

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ  
на 2023-2024 учебный год**

В рабочие программы вносятся следующие изменения:

1. В перечень электронных библиотечных ресурсов вносятся следующие изменения:

ЭБС «Издательство «Лань» (договор № 33.02-Р-3.1-6964/2023 от 25.09.2023г.; лицензионный договор № 33.02-Р-3.1-6972/2023 от 25.09.2023г. Срок действия с 26.09.2023г. по 25.09.2024г.) - <https://e.lanbook.com/>

Дополнения и изменения в рабочих программах рассмотрены и одобрены на заседании кафедры «ТНКЭП»

«3» 10 2023 г, протокол № 2

Руководитель ОПОП  /Моисеев М.М./

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧИХ ПРОГРАММАХ ДИСЦИПЛИН.  
ПРАКТИК, ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ  
на 2023-2024 учебный год**

В рабочие программы вносятся следующие изменения:

1. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет, информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по прохождению практики:

– перечень электронных библиотечных ресурсов:

1. ЭБС «Издательство «Лань» (договор № 33.03-Р-3.1-5182/2022 от 26.09.2022г.; договор № 33.03-Л-3.1-5181/2022 от 26.09.2022г. Срок действия с 26.09.2022г. по 25.09.2023г.) - <https://e.lanbook.com/>

2. ЭБС «Электронное издательство ЮРАЙТ» (договор № 33.03-Л-3.1-6138/2023 от 20.04.2023г. Срок действия с 20.04.2023г. по 19.04.2024г.) - <https://urait.ru/>

3. ЭБС «ZNANIUM» (договор № 769 эбс / 33.02-Р-3.1-6158/2023 ИКЗ 2217707072637770701001000900115814244 от 24.04.2023г. Срок действия с 24.04.2023г. по 23.04.2024г.) - <https://znanium.com/>

4. ЭБС «Консультант студента» (договор № 818КС/01-2023/33.02-Л-3.1-6152/2023 от 26.04.2023г. Срок действия с 26.04.2023г. по 25.04.2024г.) - <https://studentlibrary.ru/>

5. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» - <https://cyberleninka.ru/>

6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - <https://elibrary.ru/>

– перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. Интернет-версия справочно-правовой системы «Гарант» (информационно-правовой портал «Гарант.ру») - <http://www.garant.ru/>

2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» - <http://window.edu.ru/>

3. Российская государственная библиотека (РГБ) (информационно-справочная система) - <http://olden.rsl.ru/>

4. Российская национальная библиотека (информационно-справочная система) - <http://nlr.ru/>

5. Российская Книжная Палата (информационно-справочная система) - <http://www.bookchamber.ru/>

6. Профессиональная база данных. Энциклопедия - <http://uor-nsk.ru/>

7. Профессиональная база данных «Oxford dictionaries» (Оксфордские словари) - <http://www.natcorp.ox.ac.uk/>

8. Портал для аспирантов - <http://www.aspirantura.spb.ru/>

9. Электронный ресурс «Все для студента» - <https://www.twirpx.com/>

– перечень лицензионного программного обеспечения:

1. Операционная система Microsoft Windows 7 - бессрочная лицензия в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - The Novomoskovsk University (the branch) - EMDEPT - DreamSpark Premium <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vrsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи: e5: 100039214))

2. Microsoft Word, Microsoft Excel, Microsoft PowerPoint из пакета Microsoft Office 365A1 - бессрочная лицензия в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - The Novomoskovsk University (the branch) - EMDEPT - DreamSpark Premium

<http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи: e5: 100039214))


3. Архиватор 7zip - распространяется под лицензией GNU LGPL license

4. Adobe Acrobat Reader - ПО Acrobat Reader DC, мобильное приложение Acrobat Reader - бесплатные и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).

5. Браузер Mozilla FireFox – распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL)

Дополнения и изменения в рабочие программы рассмотрены и одобрены на заседании кафедры «ТНКЭП»

«30» июня 2023 г, протокол № 10

Руководитель ООП  /Моисеев М.М./

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧИХ ПРОГРАММАХ ДИСЦИПЛИН.  
ПРАКТИК, ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ  
на 2022-2023 учебный год**

В рабочие программы вносятся следующие изменения:

1. В перечень электронных библиотечных ресурсов вносятся следующие изменения:

ЭБС «Электронное издательство ЮРАЙТ» (договор № 33.03-Л-3.1-6138/2023 от 20.04.2023г. Срок действия с 20.04.2023г. по 19.04.2024г.) - <https://urait.ru/>

Дополнения и изменения в рабочие программы рассмотрены и одобрены на заседании кафедры «ТНКЭП»

«27» апреля 2023г, протокол № 8

Руководитель ООП



/Моисеев М.М./



**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧИХ ПРОГРАММАХ ДИСЦИПЛИН.  
ПРАКТИК, ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ  
на 2022-2023 учебный год**

В рабочие программы вносятся следующие изменения:

1. В перечень электронных библиотечных ресурсов вносятся следующие изменения:

ЭБС «Издательство «Лань» (договор № 33.03-Р-3.1-5182/2022 от 26.09.2022г.; договор № 33.03-Л-3.1-5181/2022 от 26.09.2022г. Срок действия с 26.09.2022г. по 25.09.2023г.) - <https://e.lanbook.com/>

Дополнения и изменения в рабочие программы рассмотрены и одобрены на заседании кафедры «ТНКЭП»

«25» октября 2022 г, протокол № 2

Руководитель ООП



/Моисеев М.М./

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧИХ ПРОГРАММАХ ДИСЦИПЛИН.  
ПРАКТИК, ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ  
на 2022-2023 учебный год**

В рабочие программы вносятся следующие изменения:

1. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет, информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по прохождению практики:

– перечень электронных библиотечных ресурсов:

1. ЭБС «Издательство «Лань» (договор № 33.03-Р-3.1-3824/2021 от 26.09.2021г.; договор № 33.03-Р-3.1-3825/2021 от 26.09.2021г. Срок действия с 26.09.2021г. по 25.09.2022г.) - <https://e.lanbook.com/>

2. ЭБС «Электронное издательство ЮРАЙТ» (договор № 33.03-Л-3.1-4377/2022 от 16.03.2022г. Срок действия с 16.03.2022г. по 15.03.2023г.) - <https://urait.ru/>

3. ЭБС «Консультант студента «ООО «Политехресурс» (договор № 33.03-Р-3.1-4375/2022 на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе ИКЗ 221770707263777070100100120015811244 от 16.03.2022г. Срок действия с 16.03.2022г. по 15.03.2023г.) - <https://www.studentlibrary.ru/>

4. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» - <https://cyberleninka.ru/>

5. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - <https://elibrary.ru/>

– перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. Справочная Правовая Система «Консультант Юрист смарт-комплект Базовый ОВК-Ф» для нужд Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева (контракт № 09-15ЭА/2022. ИКЗ 221770707263777070100100050016311244 от 05.04.2022г. Срок действия с 05.04.2022г. по 31.03.2023г.) - <http://www.consultant.ru/>

2. База предприятий, компаний и организаций РФ по различным областям деятельности - <http://www.baza-g.ru/>

3. Интернет-версия справочно-правовой системы «Гарант» (информационно-правовой портал «Гарант.ру») - <http://www.garant.ru/>

4. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» - <http://window.edu.ru/>

5. Российская государственная библиотека (РГБ) (информационно-справочная система) - <http://olden.rsl.ru/>

6. Российская национальная библиотека (информационно-справочная система) - <http://nlr.ru/>

7. Российская Книжная Палата (информационно-справочная система) - <http://www.bookchamber.ru/>

8. Профессиональная база данных. Энциклопедия - <http://uor-nsk.ru/>

9. Профессиональная база данных «Oxford dictionaries» (Оксфордские словари) - <http://www.natcorp.ox.ac.uk/>

10. Портал для аспирантов - <http://www.aspirantura.spb.ru/>

11. Электронный ресурс «Все для студента» - <https://www.twirpx.com/>

– перечень лицензионного программного обеспечения:

1. Операционная система Microsoft Windows 7 - бессрочная лицензия в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - The Novomoskovsk University (the branch) - EMDEPT - DreamSpark Premium <http://e5.onthefhub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи: e5: 100039214))

2. Microsoft Word, Microsoft Excel, Microsoft PowerPoint из пакета Microsoft Office 365A1 - бессрочная лицензия в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - The Novomoskovsk University (the branch) - EMDEPT - DreamSpark Premium <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи: e5: 100039214))

3. Архиватор 7zip - распространяется под лицензией GNU LGPL license

4. Adobe Acrobat Reader - ПО Acrobat Reader DC, мобильное приложение Acrobat Reader - бесплатные и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).

5. Браузер Mozilla FireFox – распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL)

Дополнения и изменения в рабочие программы рассмотрены и одобрены на заседании кафедры «ТНКЭП»

«30»июня 2022 г, протокол № 11

Руководитель ООП  /Моисеев М.М./

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧИХ ПРОГРАММАХ ДИСЦИПЛИН.  
ПРАКТИК, ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ  
на 2021-2022 учебный год**

В рабочие программы вносятся следующие изменения:

1. В перечень электронных библиотечных ресурсов вносятся следующие изменения:

ЭБС «Электронное издательство ЮРАЙТ» (договор № 33.03-Л-3.1-4377/2022 от 16.03.2022г. Срок действия с 16.03.2022г. по 15.03.2023г.) - <https://urait.ru/>

Дополнения и изменения в рабочие программы рассмотрены и одобрены на заседании кафедры «ТНКЭП»

«31» марта 2022г, протокол № 7

Руководитель ООП  /Моисеев М.М./

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧИХ ПРОГРАММАХ ДИСЦИПЛИН.  
ПРАКТИК, ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ  
на 2021-2022 учебный год**

В рабочие программы вносятся следующие изменения:

1. В перечень электронных библиотечных ресурсов вносятся следующие изменения:

ЭБС «Издательство «Лань» (договор № 33.03-Р-3.1-3824/2021 от 26.09.2021г.; договор № 33.03-Р-3.1-3825/2021 от 26.09.2021г. Срок действия с 26.09.2021г. по 25.09.2022г.) - <https://e.lanbook.com/>

Дополнения и изменения в рабочие программы рассмотрены и одобрены на заседании кафедры «ТНКЭП»

«28» октября 2021 г, протокол № 2

Руководитель ООП



/Моисеев М.М./

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧИХ ПРОГРАММАХ ДИСЦИПЛИН.  
ПРАКТИК, ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ  
на 2021-2022 учебный год**

В рабочие программы вносятся следующие изменения:

1. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет, информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по прохождению практики:

– перечень электронных библиотечных ресурсов:

1. ЭБС «Издательство «Лань» (договор № 33.03-Р-3.1-2667/2020 от 26.09.2020г. Срок действия с 26.09.2020г. по 25.09.2021г.) - <https://e.lanbook.com/>

2. ЭБС «Электронное издательство ЮРАЙТ» (договор № 33.03-Р-2.0-3196/2021 на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе ИКЗ 21 1 7707072637 770701001 0014 001 5814 244 от 16.03.2021г. Срок действия с 16.03.2021г. по 15.03.2022г.) - <https://urait.ru/>

3. ЭБС «Консультант студента «ООО «Политехресурс» (договор № 33.03-Р-2.0-3197/2021 на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе ИКЗ 21 1 7707072637 770701001 0012 001 5814 244 от 16.03.2021г. Срок действия с 16.03.2021г. по 15.03.2022г.) - <https://www.studentlibrary.ru/>

4. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» - <https://cyberleninka.ru/>

5. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - <https://elibrary.ru/>

– перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. Справочная Правовая Система «Консультант Юрист смарт-комплект Оптимальный ОВК-Ф» для нужд Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева (контракт № 0373100099920000086. от 26.10.2020г. Срок действия с 01.01.2021г. по 31.12.2021г.) - <http://www.consultant.ru/>

2. База предприятий, компаний и организаций РФ по различным областям деятельности - <http://www.baza-r.ru/>

3. Интернет-версия справочно-правовой системы «Гарант» (информационно-правовой портал «Гарант.ру») - <http://www.garant.ru/>

4. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» - <http://window.edu.ru/>

5. Российская государственная библиотека (РГБ) (информационно-справочная система) - <http://olden.rsl.ru/>

6. Российская национальная библиотека (информационно-справочная система) - <http://nlr.ru/>

7. Российская Книжная Палата (информационно-справочная система) - <http://www.bookchamber.ru/>

8. Профессиональная база данных. Энциклопедия - <http://uor-nsk.ru/>

9. Профессиональная база данных «Oxford dictionaries» (Оксфордские словари) - <http://www.natcorp.ox.ac.uk/>

10. Портал для аспирантов - <http://www.aspirantura.spb.ru/>

11. Электронный ресурс «Все для студента» - <https://www.twirpx.com/>

– перечень лицензионного программного обеспечения:

1. Операционная система Microsoft Windows 7 - бессрочная лицензия в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - The Novomoskovsk University (the branch) - EMDEPT - DreamSpark Premium

<http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи: e5: 100039214))

2. Microsoft Word, Microsoft Excel, Microsoft PowerPoint из пакета Microsoft Office 365A1 - бессрочная лицензия в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - The Novomoskovsk University (the branch) - EMDEPT - DreamSpark Premium <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи: e5: 100039214))

3. Архиватор 7zip - распространяется под лицензией GNU LGPL license

4. Adobe Acrobat Reader - ПО Acrobat Reader DC, мобильное приложение Acrobat Reader - бесплатные и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).

5. Браузер Mozilla FireFox – распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL)

Действие рабочей программы распространить на 2021 год начала подготовки.

Дополнения и изменения в рабочие программы рассмотрены и одобрены на заседании кафедры «ТНКЭП»

«24» июня 2021 г, протокол №10

Руководитель ООП

 /Моисеев М.М./

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧИХ ПРОГРАММАХ ДИСЦИПЛИН.  
ПРАКТИК, ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ  
на 2020-2021 учебный год**

В рабочие программы вносятся следующие изменения:

1. В перечень электронных библиотечных ресурсов вносятся следующие изменения:

ЭБС «Электронное издательство ЮРАЙТ» (договор № 33.03-Р-2.0-3196/2021 на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе ИКЗ 21 1 7707072637 770701001 0014 001 5814 244 от 16.03.2021г. Срок действия с 16.03.2021г. по 15.03.2022г.) - <https://urait.ru/>

Дополнения и изменения в рабочие программы рассмотрены и одобрены на заседании кафедры «ТНКЭП»

«25»марта 2021 г, протокол №7

Руководитель ООП

 /Моисеев М.М./



**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧИХ ПРОГРАММАХ ДИСЦИПЛИН.  
ПРАКТИК, ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ  
на 2020-2021 учебный год**

В рабочие программы вносятся следующие изменения:

1. В перечень электронных библиотечных ресурсов вносятся следующие изменения:

ЭБС «Издательство «Лань» (договор № 33.03-Р-3.1-2667/2020 от 26.09.2020г. Срок действия с 26.09.2020г. по 25.09.2021г. - <https://e.lanbook.com/>)

Дополнения и изменения в рабочие программы рассмотрены и одобрены на заседании кафедры «ТНКЭП»

«29» октября 2020 г, протокол № 2

Руководитель ООП

  
/Монсеев М.М./

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева  
**Новомосковский институт (филиал)**

УТВЕРЖДАЮ



**Рабочая программа дисциплины**

**Иностранный язык**

УРОВЕНЬ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
БАКАЛАВРИАТ

**Направление подготовки**  
**18.03.01 «Химическая технология»**

**Направленность (профиль) образовательной программы**  
**«Химическая технология неорганических веществ»**

**Форма обучения**  
*очная*

Новомосковск  
2020

## Содержание

1. Общие положения
  - Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы
  - Область применения программы
2. Цель освоения учебной дисциплины
3. Место учебной дисциплины в структуре ООП
4. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы
5. Структура и содержание дисциплины
  - 5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы
  - 5.2. Разделы (модули) дисциплины, виды занятий и формируемые компетенции
  - 5.3. Содержание дисциплины
  - 5.4. Тематический план практических занятий
  - 5.5. Тематический план лабораторных работ
  - 5.6. Курсовые работы
  - 5.7. Внеаудиторная СРС
6. Оценочные материалы
  - Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины
  - Промежуточная аттестация обучающихся
  - 6.1. Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок
    - Описание показателей и критериев оценивания сформированности части компетенции по дисциплине
  - 6.2. Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля
  - 6.3. Шкала оценки и критерии уровня сформированности компетенций по дисциплине при текущей аттестации
  - 6.4. Шкала оценивания уровня сформированности компетенций при промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (экзамен)
  - 6.5. Оценочные материалы для текущего контроля
7. Методические указания по освоению дисциплины
  - 7.1. Образовательные технологии
  - 7.2. Лекции
  - 7.3. Занятия семинарского типа
  - 7.4. Лабораторные работы
  - 7.5. Самостоятельная работа студента
  - 7.6. Методические рекомендации для преподавателей
  - 7.7. Методические указания для студентов
  - 7.8. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины
  - 8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины
  - 8.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины
  - Приложение 1.** Аннотация рабочей программы дисциплины
  - Приложение 2.** Перечень индивидуальных заданий
  - Приложение 3.** Задания к текущему контролю успеваемости
  - Приложение 4.** Вопросы к промежуточной аттестации

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

### Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют: Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалиста, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 N 301;

Приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 N 922 "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология (уровень бакалавриата)" (Зарегистрировано в Минюсте России 19.08.2020 N 59336) (далее – стандарт);

Нормативно-методические документы Минобрнауки России;

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее Институт).

### Область применения программы

Программа дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, направленность (профиль) «Химическая технология неорганических веществ», соответствующей требованиям ФГОС ВО 18.03.01 Химическая технология, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 07.08.2020 N 922 (Зарегистрировано в Минюсте России 19.08.2020 N 59336)

## 2. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование способности к коммуникации в устной и письменной формах на иностранном языке для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия

Задачи преподавания дисциплины:

- комплексное формирование речевых умений в устной и письменной речи, языковых навыков и социокультурной осведомленности в диапазоне указанных уровней коммуникативной компетенции;
- развитие когнитивных и исследовательских умений с использованием ресурсов на иностранном языке в ходе аудиторной и самостоятельной работы;
- комплексное формирование речевых умений в устной и письменной речи, навыков работы с разными видами текстов;
- расширение кругозора и повышение общей гуманитарной культуры и информационного запаса у студентов;
- развитие информационной культуры: поиск и систематизация необходимой информации, определение степени ее достоверности, реферирование и использование для создания собственных текстов различной направленности; работа с большими объемами информации на иностранном языке;
- формирование готовности к восприятию чужой культуры во всех её проявлениях, способности адекватно реагировать на проявления незнакомого и преодолевать коммуникативные барьеры, связанные с этим;
- воспитание толерантности и уважения к духовным ценностям разных стран и народов;
- формирование готовности представлять результаты исследований в устной и письменной форме с учетом принятых в стране изучаемого языка академических норм и требований к оформлению соответствующих текстов;
- развитие умений работать в команде, выполнять коллективные проекты;
- формирование понятийного и терминологического аппарата по выбранному направлению подготовки и пониманию специфики научных исследований в выбранной области знания.

## 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина Б1.Б.01 «Иностранный язык» относится к базовой части блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения в 1-4 семестрах, на 1-2 курсах.

Дисциплина базируется на курсах циклов общеобразовательных дисциплин: Психология и Культурология, История, Философия, Правоведение.

**4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ ДОСТИЖЕНИЕ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

| Категория универсальных компетенций | Код и наименование универсальной компетенции  | Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции  |
|-------------------------------------|---|---|
| Коммуникация                        | УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах) | <p><b>УК-4.1</b><br/>Выбирает стиль общения на государственном языке РФ и иностранном языке в зависимости от цели и условий партнерства; адаптирует речь, стиль общения и язык жестов к ситуациям взаимодействия</p> <p><b>УК-4.2</b><br/>Выполняет перевод профессиональных текстов с иностранного языка на государственный язык РФ и с государственного языка РФ на иностранный</p> <p><b>УК-4.3</b><br/>Ведет деловую переписку на государственном языке РФ и иностранном языке с учетом особенностей стилистики официальных и неофициальных писем и социокультурных различий в формате корреспонденции</p> <p><b>УК-4.4</b><br/>Представляет свою точку зрения при деловом общении и в публичных выступлениях</p> |

В результате изучения дисциплины студент должен:

**Знать:**

- социокультурные стереотипы речевого и неречевого поведения на иностранном и родном языках, степень их совместимости / несовместимости;
- требования к речевому и языковому оформлению устных и письменных высказываний с учетом специфики иноязычной культуры;
- основные способы работы над языковым и речевым материалом;
- основные ресурсы, с помощью которых можно эффективно восполнить имеющиеся пробелы в языковом образовании (типы словарей, справочников, компьютерных программ, информационных сайтов);

**Уметь:**

**в области аудирования:** воспринимать на слух и понимать основное содержание аутентичных общественно-политических, публицистических (медийных) и прагматических текстов, относящихся к различным типам речи (сообщение, рассказ), а также выделять в них значимую/запрашиваемую информацию;

**в области чтения:** понимать основное содержание аутентичных общественно-политических, публицистических и прагматических текстов (информационных буклетов, брошюр/проспектов), научно-популярных текстов, блогов/веб-сайтов; выделять значимую/запрашиваемую информацию из прагматических текстов справочно-информационного и рекламного характера;

**в области говорения:** начинать, вести/поддерживать и заканчивать *диалог-расспрос* об увиденном, прочитанном, диалог-обмен мнениями и диалог-интервью/собеседование при приеме на работу, соблюдая нормы речевого этикета, при необходимости используя стратегии преодоления затруднений в процессе коммуникации (переспрос, перефразирование и др.); расспрашивать собеседника, задавать вопросы и отвечать на них, высказывать свое мнение, просьбу, отвечать на предложение собеседника (принятие предложения или отказ); делать сообщения и выстраивать монолог-описание, монолог-повествование и монолог-рассуждение; участвовать в анализе или обсуждении проблемы;

**в области письма:** заполнять формуляры и бланки прагматического характера; вести запись основных мыслей и фактов (из аудиотекстов и текстов для чтения), а также запись тезисов устного выступления/письменного доклада по изучаемой проблематике; поддерживать контакты при помощи электронной почты (писать электронные письма личного характера) и форумов (анализировать и обсуждать письменные работы одногруппников); писать эссе на заданную тему; выполнять письменный перевод печатных текстов с иностранного языка на русский и с русского языка на иностранный в рамках профессиональной сферы общения;

**Владеть:**

- стратегиями восприятия, анализа, создания устных и письменных текстов разных типов и жанров;
- компенсаторными умениями, помогающими преодолеть затруднения в коммуникации, вызванные объективными и субъективными, социокультурными причинами.
- стратегиями проведения сопоставительного анализа факторов культуры различных стран;
- приемами самостоятельной работы с языковым материалом (лексикой, грамматикой, фонетикой) с использованием справочной и учебной литературы, компьютерных программ и информационных сайтов.

## 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет **324** час или **9** зачетных единицы (з.е). 1 з.е. равна 27 астрономическим часам или 36 академическим часам (п.16 Положения «Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета в Новомосковском институте (филиале) ФГБОУ ВО «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» от 29.09.2017 г.)

| Вид учебной работы  | Всего час.    | Семестр (ы) час |              |              |             |
|---|---------------|-----------------|--------------|--------------|-------------|
|   |               | 1               | 2            | 3            | 4           |
| <b>Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)</b>   | <b>138,35</b> | <b>34,35</b>    | <b>34,35</b> | <b>34,35</b> | <b>35,3</b> |
| <b>Контактная работа,</b>   | <b>138,35</b> | <b>34,35</b>    | <b>34,35</b> | <b>34,35</b> | <b>35,3</b> |
| в том числе:  |               |                 |              |              |             |
| Практические занятия  | 136           | 34              | 34           | 34           | 34          |
| КЭ  | 1,35          | 0,35            | 0,35         | 0,35         | 0,3         |
| Консультация  | 1             |                 |              |              | 1           |
| <b>Самостоятельная работа (всего)</b>   | <b>149,95</b> | <b>37,65</b>    | <b>37,65</b> | <b>37,65</b> | <b>37</b>   |
| В том числе:  |               |                 |              |              |             |
| <b>Контактная самостоятельная работа</b> (групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником) | 9,95          | 2,65            | 2,65         | 2,65         | 2           |
| Проработка практического материала  | 40            | 10              | 10           | 10           | 10          |
| Подготовка к лабораторным занятиям  |               |                 |              |              |             |
| <i>Другие виды самостоятельной работы</i>   |               |                 |              |              |             |
| Внеаудиторные практические задания  | 97            | 24              | 24           | 24           | 25          |
| Подготовка к тестированию   |               |                 |              |              |             |
| Промежуточная аттестации ( <b>зачет, экзамен</b> )  | 4             | 1               | 1            | 1            | 1           |
| <b>Контактная работа – промежуточная аттестация</b>   |               |                 |              |              |             |
| Подготовка к сдаче экзамена   | 35,7          |                 |              |              | 35,7        |
| <b>Общая трудоемкость</b> час.  | <b>324</b>    | <b>72</b>       | <b>72</b>    | <b>72</b>    | <b>108</b>  |
| з.е.  | <b>9</b>      | <b>2</b>        | <b>2</b>     | <b>2</b>     | <b>3</b>    |

### 5.2. Разделы (модули) дисциплины, виды занятий и формируемые компетенции

| № раздела | Наименование темы (раздела) дисциплины | Лекции час. | Занятия семинарского типа |                   | СРС* час. | Всего час. | Формы текущего контроля** | Код формируемой компетенции |
|-----------|--|-------------|---------------------------|-------------------|-----------|------------|---------------------------|-----------------------------|
|           |  |             | Практ. занятия час.       | Лаб. занятия час. |           |            |                           |                             |
| 1         | Тема 1. Личные связи и                 |             | 6                         |                   | 4         | 10         | УО                        | УК - 4                      |

|     |   |  |   |  |   |    |       |        |
|-----|---|--|---|--|---|----|-------|--------|
|     | контакты.   |  |   |  |   |    |       |        |
| 2   | Тема 2. Контакты в ситуациях бытового общения. Путешествие.                               |  | 4 |  | 4 | 8  | УО    | УК - 4 |
| 3   | Тема 3. Контакты в ситуациях бытового общения. В отеле.                                   |  | 6 |  | 6 | 12 | УО    | УК - 4 |
| 4   | Тема 4. Контакты в ситуациях бытового общения. Еда. Магазины. Покупки.                    |  | 6 |  | 6 | 12 | УО    | УК - 4 |
| 5   | Тема 5. Выдающиеся личности стран изучаемого языка.                                       |  | 4 |  | 6 | 10 | УО    | УК - 4 |
| 6   | Тема 6. Контакты в ситуациях бытового общения. Здоровье.                                  |  | 4 |  | 6 | 10 | УО, Т | УК - 4 |
| 7   | Тема 7. Межкультурная коммуникация. Проблемы современной молодежи.                        |  | 4 |  | 6 | 10 | УО    | УК - 4 |
| 8   | Тема 8. Общение по телефону.  |  | 6 |  | 6 | 12 | УО    | УК - 4 |
| 9   | Тема 9. Контакты в профессиональной сфере.  |  | 6 |  | 6 | 12 | УО    | УК - 4 |
| 10  | Тема 10. Составление резюме.  |  | 6 |  | 6 | 12 | УО    | УК - 4 |
| 11  | Тема 11. Устройство на работу.  |  | 6 |  | 6 | 12 | УО    | УК - 4 |
| 12  | Тема 12. Деловая переписка.   |  | 6 |  | 6 | 12 | УО, Т | УК - 4 |
| 13. | Тема 13. Роль иностранного языка в будущей профессии.                                     |  | 4 |  | 8 | 12 | УО    | УК - 4 |
| 14. | Тема 14. Социокультурный портрет страны изучаемого языка.                                 |  | 6 |  | 6 | 12 | УО    | УК - 4 |
| 15. | Тема 15. Столица страны изучаемого языка.   |  | 6 |  | 6 | 12 | УО    | УК - 4 |
| 16. | Тема 16. Города страны изучаемого языка.  |  | 6 |  | 6 | 12 | УО    | УК - 4 |
| 17. | Тема 17. Страны изучаемого языка.   |  | 6 |  | 6 | 12 | УО    | УК - 4 |
| 18. | Тема 18. Обычаи и традиции страны изучаемого языка  |  | 6 |  | 6 | 12 | УО    | УК - 4 |
| 19. | Тема 19. Развитие и современный уровень химической технологии в странах изучаемого языка. |  | 4 |  | 8 | 12 | УО,Т  | УК - 4 |
| 20. | Тема 20. Социокультурный портрет Российской Федерации.                                    |  | 6 |  | 6 | 12 | УО    | УК - 4 |
| 21. | Тема 21. Москва – столица России.   |  | 6 |  | 6 | 12 | УО    | УК - 4 |
| 22. | Тема 22. Мой родной город.  |  | 6 |  | 6 | 12 | УО    | УК - 4 |
| 23. | Тема 23. Образование в России.  |  | 6 |  | 6 | 12 | УО    | УК - 4 |
| 24. | Тема 24. Обычаи и традиции в России.  |  | 6 |  | 6 | 12 | УО    | УК - 4 |
| 25. | Тема 25. Развитие и современный уровень химической технологии в России.                   |  | 6 |  | 6 | 12 | УО, Т | УК - 4 |

|  |                                     |  |     |  |     |     |  |
|--|-------------------------------------|--|-----|--|-----|-----|--|
|  | <i>В том числе текущий контроль</i> |  |     |  | 36  |     |  |
|  | Всего                               |  | 138 |  | 186 | 324 |  |

\* СРС – самостоятельная работа студента

\*\* устный опрос (уо), тестирование (т) (*могут быть и другие формы*)

### 5.3. Содержание дисциплины

| № раздела | Наименование раздела дисциплины   | Содержание раздела   |
|-----------|---|--|
| 1.        | Личные связи и контакты.  | О себе. Моя семья. Моя биография. Мои друзья.  |
|           | Контакты в ситуациях бытового общения. Путешествие.                             | Городской транспорт. На таможне. Паспортный контроль. Путешествие разными видами транспорта.                                     |
|           | Контакты в ситуациях бытового общения. В отеле.                                 | Резервирование номера по телефону. Заселение в отель. Обстановка в отеле. Пользование услугами.                                  |
|           | Контакты в ситуациях бытового общения. Еда. Магазины. Покупки.                  | Еда. Особенности питания в странах изучаемого языка. В кафе и ресторане. В супермаркете.   |
|           | Выдающиеся личности стран изучаемого языка.                                     | Выдающиеся ученые, писатели, музыканты, деятели искусства, политики, их биографии и достижения.                                  |
|           | Контакты в ситуациях бытового общения. Здоровье.                                | Защита и укрепление здоровья. Вредные привычки. У врача.   |
|           | Межкультурная коммуникация. Проблемы современной молодежи.                      | Проблемы молодежи в современном мире. Свободное время. Увлечения. Интернет.  |
|           | Общение по телефону.  | Общение с друзьями. Деловые переговоры по телефону.  |
|           | Контакты в профессиональной сфере.  | В офисе. Деловые переговоры.   |
|           | Составление резюме.   | Правила составления резюме.  |
|           | Устройство на работу.   | Поиск работы. Собеседование.   |
|           | Деловая переписка.  | Правила оформления деловых писем.  |
|           | Роль иностранного языка в будущей профессии.                                    | Моя будущая профессия. Роль иностранного языка в будущей профессии.  |
|           | Социокультурный портрет страны изучаемого языка.                                | Великобритания. История страны и языка, географическое положение, государственное, политическое устройство, культурные ценности. |
|           | Столица страны изучаемого языка.  | Лондон. История города, достопримечательности, развитие индустрии, культура.   |
|           | Города страны изучаемого языка.   | Наиболее известные города стран изучаемого языка, их развитие, достопримечательности.  |
|           | Страны изучаемого языка.  | Англоговорящие страны. Основная информация.  |
|           | Обычаи и традиции страны изучаемого языка.                                      | Обычаи, традиции, обряды, праздники, образ жизни.  |
|           | Развитие и современный уровень химической технологии в странах изучаемого языка | История развития химической технологии, современный уровень развития химической технологии.                                      |
|           | Социокультурный портрет Российской Федерации.                                   | История страны и языка, географическое положение, государственное, политическое устройство, культурные ценности.                 |
|           | Москва – столица России.  | История города, достопримечательности, развитие индустрии, культура.   |
|           | Мой родной город.   | История родного города, достопримечательности, промышленность, культурные и образовательные учреждения.                          |
|           | Образование в России.   | История образования в России. Современная система образования. Д.И. Менделеев. Наш институт.                                     |
|           | Обычаи и традиции в России.   | Обычаи, традиции, обряды, праздники, образ жизни.  |
|           | Развитие и современный  | История развития химической технологии, современный уровень  |



|  |   |                        |
|--|---|------------------------|
|  | уровень химической технологии в России. | химической технологии. |
|--|---|------------------------|

#### 5.4. Тематический план лабораторных работ

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование лабораторных работ | Трудоемкость час. | Форма контроля | Код формируемой компетенции |
|-------|----------------------|---------------------------------|-------------------|----------------|-----------------------------|
|       |                      | Не предусмотрены                |                   |                |                             |

#### 5.5. Тематический план практических занятий

| № п/п | № раздела дисциплины | Тематика практических занятий (семинаров)   | Трудоемкость час. | Формы контроля | Код формируемой компетенции |
|-------|----------------------|---|-------------------|----------------|-----------------------------|
| 1     | 1                    | Грамматика.<br>Порядок слов в простом предложении.<br>Личные местоимения.<br>Спряжение глаголов tobe, tohave.<br>Порядковые числительные.<br>Обороты thereis \ thereare<br>Дополнительные придаточные предложения.<br>Устная тема.<br>About myself. My family and my friends. | 6                 | УО             | УК - 4                      |
| 2     | 2                    | Грамматика.<br>Сложное дополнение с глаголами to want, would like, to expect.<br>Местоимения some, any и их производные. Прямое, косвенное и предложное дополнения.<br>Объектный падеж личных местоимений.<br>Устная тема.<br>Travelling. Going abroad.<br>At the customs.    | 4                 | УО             | УК - 4                      |
| 3     | 3                    | Грамматика.<br>Количественные числительные.<br>Количественные прилагательные.<br>Наречия.<br>Определительные придаточные предложения.<br>Устная тема.<br>At the hotel. Reserving a room.  | 6                 | УО             | УК - 4                      |
| 4     | 4                    | Грамматика.<br>Настоящее простое время<br>Устная тема.<br>Meals. At the restaurant  | 6                 | УО             | УК - 4                      |
| 5     | 5                    | Грамматика.<br>Прошедшее простое время<br>Устная тема.<br>Famous people, scientists, their biography and achievements.  | 4                 | УО             | УК - 4                      |
| 6     | 6                    | Грамматика.<br>Будущее простое время.<br>Употребление настоящего времени в значении будущего в условных и временных придаточных предложениях. Дополнительные придаточные предложения.<br>Устная тема.<br>Health. Air, water, Earth pollution. Environmental protection.       | 4                 | УО             | УК - 4                      |
| 7     | 7                    | Грамматика.   | 4                 | УО             |                             |

|    |    |   |   |    |        |
|----|----|---|---|----|--------|
|    |    | Времена групп Continuous и Perfect.<br>Устная тема.<br>The problems of the youth. Internet.<br>Free time.   |   |    | УК - 4 |
| 8  | 8  | Грамматика.<br>Настоящее, прошедшее и будущее простое время. Страдательный залог.<br>Устная тема.<br>Business contacts. Speaking on the phone. At the office                              | 6 | УО | УК - 4 |
| 9  | 9  | Грамматика.<br>Образование страдательного залога во временах группы Continuous.<br>Устная тема.<br>Business negotiations.   | 6 | УО | УК - 4 |
| 10 | 10 | Грамматика.<br>Образование страдательного залога во временах группы Perfect.<br>Устная тема.<br>Resume.   | 6 | УО | УК - 4 |
| 11 | 11 | Грамматика.<br>Предпрошедшее время.<br>Согласование времен.<br>Устная тема.<br>Searching for a job. The interview.  | 6 | УО | УК - 4 |
| 12 | 12 | Грамматика.<br>Инфинитив. Инфинитивные обороты.<br>Устная тема.<br>Business letters.  | 6 | УО | УК - 4 |
| 13 | 13 | Грамматика.<br>Неопределенные местоимения.<br>Именные безличные предложения, сложносочиненные предложения.<br>Устная тема.<br>My future profession. English is an international language. | 4 | УО | УК - 4 |
| 14 | 14 | Грамматика<br>Модальные глаголы.<br>Устная тема.<br>Great Britain, history, political, economic and cultural peculiarities.   | 6 | УО | УК - 4 |
| 15 | 15 | Грамматика<br>Придаточные предложения времени, понятие о причастии настоящего времени.<br>Устная тема.<br>London, its history and sights.   | 6 | УО | УК - 4 |
| 16 | 16 | Грамматика<br>Причастие II, формы и функции.<br>Устная тема.<br>The great cities of GB and the USA.   | 6 | УО | УК - 4 |
| 17 | 17 | Грамматика<br>Perfect Participle. Независимый причастный оборот.<br>Устная тема<br>English speaking countries.  | 6 | УО | УК - 4 |
| 18 | 18 | Грамматика.<br>The Gerund<br>Устная тема.<br>Customs and traditions. The way of life.   | 6 | УО | УК - 4 |

|    |       |  |     |    |        |
|----|-------|--|-----|----|--------|
| 19 | 19    | Грамматика.<br>Сослагательное наклонение.<br>Устная тема.<br>The chemistry in the English speaking countries, its history and development.             | 4   | УО | УК - 4 |
| 20 | 20    | Грамматика.<br>Условные придаточные предложения.<br>Устная тема.<br>Russian Federation: history, politics, economics, culture.                         | 6   | УО | УК - 4 |
| 21 | 21    | Грамматика.<br>Прямая и косвенная речь.<br>Придаточные предложения причины.<br>Устная тема.<br>Moscow, its history, sights.                            | 6   | УО | УК - 4 |
| 22 | 22    | Грамматика.<br>Многозначность глаголов shall, will, should, would.<br>Устная тема.<br>My native town.  | 6   | УО | УК - 4 |
| 23 | 23    | Грамматика.<br>Составные союзы и предлоги.<br>Устная тема.<br>The development of the system of education in Russia.<br>NovomoskovskInstitute.          | 6   | УО | УК - 4 |
| 24 | 24    | Грамматика.<br>Цепочка определений.<br>Устная тема.<br>Customs and traditions in Russia. The way of life.  | 6   | УО | УК - 4 |
| 25 | 25    | Грамматика.<br>Функции и перевод слов one, that.<br>Усилительная конструкция it is ... who (that)<br>Устная тема.<br>The chemical technology of Russia | 6   | УО | УК - 4 |
|    | Итого |  | 138 |    |        |

### 5.6. Тематика курсовых работ и других видов СРС

| Самостоятельная работа             | Тематика курсовых проектов (работ), расчетно-графических работ, рефератов и др. | Код формируемой компетенции |
|------------------------------------|---|-----------------------------|
| Подготовка к практическим занятиям | Определена тематикой практических занятий                                       | УК - 4                      |
| Подготовка к контрольным работам   | Определена тематикой контрольных работ  | УК - 4                      |

### 5.7. Внеаудиторная СРС

Внеаудиторная СРС направлена на поиск информации в ЭОС и ее использовании при выполнении домашнего задания, являющегося расчетом тех же параметров, что и при контактной работе, но при других условиях.

Перечень индивидуальных заданий приведен в Приложении 3.

## 6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

### Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины

Для оценивания результатов обучения в виде знаний текущий контроль организуется в формах:

- устного опроса (фронтальной беседы, индивидуального опроса, докладов);
- проверки письменных заданий;
- тестирования (бланкового или компьютерного);

Для оценивания результатов обучения в виде умений и навыков (владений) текущий контроль организуется в формах:

- проверки письменных заданий (решения простых и/или сложных практико-ориентированных заданий); простые задания используются для оценки умений. Они представляют собой задачи в одно или два действия. Сложные задания используются для оценки навыков. Они представляют собой Проведение ролевых и деловых игр (упражнений в парной или групповой работе с целью закрепления и активизации языкового материала)
- проверка готовности высказать свою точку зрения в форме презентации (монологическая речь);
- проверки принять участие в дискуссии/переговорах (диалогическая и полилогическая формы общения).

Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, своевременная сдача тестов, письменных домашних заданий.

#### Критерии для оценивания устного опроса

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в стандартных ситуациях, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний, умений, по отдельным темам (не более 33%), испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений в соответствии с планируемыми результатами обучения.

#### Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация обучающихся – оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине

Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета и экзамена.

Зачет проставляется автоматически, если обучающийся выполнил все задания, предусмотренные маршрутным листом, выполнил контрольный тест с оценкой не ниже чем «удовлетворительно». Критерии оценивания приведены в разделе 6.3.

Результаты текущей и промежуточной аттестации каждого обучающегося по дисциплине фиксируются в электронной информационно-образовательной среде Института в соответствии с требованиями Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» от 27.10.2017 г.

### 6.1 Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок

#### Описание показателей и критериев оценивания сформированности части компетенции по дисциплине

|   |                     |   |  |
|---|---------------------|---|--|
| УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах) | Формирование знаний | Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)                                | <b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• социокультурные стереотипы речевого и неречевого поведения на иностранном и родном языках, степень их совместимости / несовместимости;</li> <li>• требования к речевому и языковому оформлению устных и письменных высказываний с учетом специфики иноязычной культуры;</li> <li>• основные способы работы над языковым и речевым материалом;</li> <li>• основные ресурсы, с помощью которых можно эффективно восполнить имеющиеся пробелы в языковом образовании (типы словарей, справочников, компьютерных программ, информационных сайтов);</li> </ul> |
|   | Формирование умений | Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, | <b>Уметь:</b><br>в области аудирования: воспринимать на слух и понимать основное содержание аутентичных общественно-политических, публицистических (медийных) и  |

|   |   |   |
|---|---|---|
|   | рефлексивность)   | <p>прагматических текстов, относящихся к различным типам речи (сообщение, рассказ), а также выделять в них значимую/запрашиваемую информацию;</p> <p>в области чтения: понимать основное содержание аутентичных общественно-политических, публицистических и прагматических текстов (информационных буклетов, брошюр/проспектов), научно-популярных текстов, блогов/веб-сайтов; выделять значимую/запрашиваемую информацию из прагматических текстов справочно-информационного и рекламного характера;</p> <p>в области говорения: начинать, вести/поддерживать и заканчивать диалог-расспрос об увиденном, прочитанном, диалог-обмен мнениями и диалог-интервью/собеседование при приеме на работу, соблюдая нормы речевого этикета, при необходимости используя стратегии преодоления затруднений в процессе коммуникации (переспрос, перефразирование и др.); расспрашивать собеседника, задавать вопросы и отвечать на них, высказывать свое мнение, просьбу, отвечать на предложение собеседника (принятие предложения или отказ); делать сообщения и выстраивать монолог-описание, монолог-повествование и монолог-рассуждение; участвовать в анализе или обсуждении проблемы;</p> <p>в области письма: заполнять формуляры и бланки прагматического характера; вести запись основных мыслей и фактов (из аудиотекстов и текстов для чтения), а также запись тезисов устного выступления/письменного доклада по изучаемой проблематике; поддерживать контакты при помощи электронной почты (писать электронные письма личного характера) и форумов (анализировать и обсуждать письменные работы одноклассников); писать эссе на заданную тему; выполнять письменный перевод печатных текстов с иностранного языка на русский и с русского языка на иностранный в рамках профессиональной сферы общения;</p> |
| Формирование навыков и (или) опыта деятельности | Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий) | <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• стратегиями восприятия, анализа, создания устных и письменных текстов разных типов и жанров;</li> <li>• компенсаторными умениями, помогающими преодолеть затруднения в коммуникации, вызванные объективными и субъективными, социокультурными причинами.</li> <li>• стратегиями проведения сопоставительного анализа факторов культуры различных стран;</li> <li>• приемами самостоятельной работы с языковым материалом (лексикой, грамматикой, фонетикой) с использованием справочной и учебной литературы, компьютерных программ и информационных сайтов.</li> </ul>   |

## 6.2. Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля

| Цель контроля   | Постановка задания   | Вид контроля   | Условие достижения цели контроля  |
|---|--|--|---|
| Выявление уровня знаний, умений, овладения навыками по дисциплине | Задания ставятся в соответствии с алгоритмом действий, лежащих в основе знаний, умения, овладения навыками | Текущий<br>Оценивание достижения планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы | Цель контроля достигается при выполнении обучающимися соответствующих заданий требующих действий, контрольных задач, упражнений |

### Пример задания для оценки уровня сформированности части компетенции по дисциплине

Задания, представленные в данном документе, иллюстрируют тип предложенного задания. Количество вопросов и уровень языка может отличаться от количества вопросов и уровня языка в реальных вариантах

|   | Раздел работы | Возможные задания   |
|---|---------------|---|
| 1 | Чтение        | <ol style="list-style-type: none"> <li>Прочитайте текст и определите, какие из утверждений, предложенных в тексте, верны (Верно), какие нет (Неверно) и о чем в тексте не сказано, то есть на основании текста нельзя дать ни положительного, ни отрицательного ответа (В тексте не сказано)</li> <li>Заполните предложенные ниже утверждения, используя не более 3х слов из текста.</li> <li></li> </ol> |
| 2 | Письмо        | <ol style="list-style-type: none"> <li>Написание определенного типа абзаца</li> </ol>   |
| 3 | Говорение     | <ol style="list-style-type: none"> <li>Монолог на заданную тему (с предварительной подготовкой в течение 1 минуты)</li> <li>Ответы на вопросы по трем пройденным темам (без подготовки)</li> </ol>  |

### 6.3. Шкала оценки и критерии уровня сформированности компетенций по дисциплине при текущей аттестации

| Код и наименование универсальной компетенции  | Показатели текущего контроля                    | Уровень формирования индикатора достижения компетенции |   |  |
|---|---|--|---|--|
|   |   | высокий  | пороговый                                     | не сформирована                                  |
| УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах) | выполнение индивидуальных и групповых заданий   | в полном объеме с оценкой* «отлично» или «хорошо».     | в полном объеме с оценкой «удовлетворительно» | не выполнены в полном объеме ко времени контроля |
|   | тестирование                                    | с оценкой «отлично» или «хорошо».                      | с оценкой «удовлетворительно»                 | с оценкой «неудовлетворительно»                  |
|   | уровень использования дополнительной литературы | использует самостоятельно                              | по указанию преподавателя                     | с помощью преподавателя                          |

#### \*Критерии оценивания

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент демонстрирует частичное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям: в ходе контрольных мероприятий студент показывает владение менее 50% приведенных показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений, навыков в соответствии с планируемыми результатами обучения.

#### 6.4. Шкала оценивания уровня сформированности компетенций при промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

|  | Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции   | Уровень сформированности индикатора достижения компетенции   |   |   |  |
|--|--|--|---|---|--|
|  |  | высокий  |   | пороговый   | не сформирована  |
|  |  | оценка «отлично»   | оценка «хорошо»   | оценка «удовлетворительно»  | оценка «неудовлетворительно»   |
| Компетенция  | 1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой.<br>2. Уровень выполнения заданий, предусмотренных программой.<br>3. Уровень изложения (культура речи, аргументированность, уверенность).<br>4. Уровень использования справочной литературы.<br>5. Уровень раскрытия причинно-следственных связей.<br>6. Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность.<br>7. Ответственное отношение к работе, стремление к достижению высоких результатов, готовность к дискуссии.  | Демонстрирует полное понимание проблемы. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены   | Демонстрирует понимание проблемы. Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены.  | Демонстрирует понимание проблемы. В основном требования, предъявляемые к заданию, выполнены.  | Демонстрирует непонимание проблемы. Задания не выполнены   |
| УК-4.<br>Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах) | <b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>социокультурные стереотипы речевого и неречевого поведения на иностранном и родном языках, степень их совместимости / несовместимости;</li> <li>требования к речевому и языковому оформлению устных и письменных высказываний с учетом специфики иноязычной культуры;</li> <li>основные способы работы над языковым и речевым материалом;</li> <li>основные ресурсы, с помощью которых можно эффективно восполнить имеющиеся пробелы в языковом образовании (типы словарей, справочников, компьютерных программ, информационных сайтов);</li> </ul> <b>Уметь:</b><br>в области аудирования:<br>воспринимать на слух и понимать основное содержание аутентичных общественно- | <i>Полные ответы на все теоретические вопросы теста. Практические задания выполнены в полном объеме. Получены правильные значения всех расчетных (определяемых) величин.</i> | <i>Ответы по существу на все теоретические вопросы теста. Практические задания выполнены. Допущена неточность в расчете (определении) расчетной величины.</i> | <i>Ответы по существу на все теоретические вопросы теста, но не имеется доказательств, выводов, оснований. Намечены схемы решения предложенных практических заданий</i> | <i>Ответы менее чем на половину теоретических вопросов теста. Решение практических заданий не предложено</i> |

|  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|
| <p>политических, публицистических (медийных) и прагматических текстов, относящихся к различным типам речи (сообщение, рассказ), а также выделять в них значимую/запрашиваемую информацию;</p> <p>в области чтения: понимать основное содержание аутентичных общественно-политических, публицистических и прагматических текстов (информационных буклетов, брошюр/проспектов), научно-популярных текстов, блогов/веб-сайтов; выделять значимую/запрашиваемую информацию из прагматических текстов справочно-информационного и рекламного характера;</p> <p>в области говорения: начинать, вести/поддерживать и заканчивать диалог-расспрос об увиденном, прочитанном, диалог-обмен мнениями и диалог-интервью/собеседование при приеме на работу, соблюдая нормы речевого этикета, при необходимости используя стратегии преодоления затруднений в процессе коммуникации (переспрос, перефразирование и др.); расспрашивать собеседника, задавать вопросы и отвечать на них, высказывать свое мнение, просьбу, отвечать на предложение собеседника (принятие предложения или отказ); делать сообщения и выстраивать монолог-описание, монолог-повествование и монолог-рассуждение;</p> <p>участвовать в анализе или обсуждении проблемы;</p> <p>в области письма: заполнять формуляры и бланки прагматического характера; вести запись основных мыслей и фактов (из аудиотекстов и текстов для чтения), а также запись тезисов устного выступления/письменного доклада по изучаемой проблематике; поддерживать контакты при помощи электронной почты (писать электронные письма личного характера) и форумов (анализировать и обсуждать</p> |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|



|  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|
| <p>письменные работы одноклассников); писать эссе на заданную тему; выполнять письменный перевод печатных текстов с иностранного языка на русский и с русского языка на иностранный в рамках профессиональной сферы общения;</p> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• стратегиями восприятия, анализа, создания устных и письменных текстов разных типов и жанров;</li> <li>• компенсаторными умениями, помогающими преодолеть затруднения в коммуникации, вызванные объективными и субъективными, социокультурными причинами.</li> <li>• стратегиями проведения сопоставительного анализа факторов культуры различных стран;</li> <li>• приемами самостоятельной работы с языковым материалом (лексикой, грамматикой, фонетикой) с использованием справочной и учебной литературы, компьютерных программ и информационных сайтов.</li> </ul> |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|

#### 6.5. Оценочные материалы для текущего контроля

##### Вопросы (задания), включаемые в тесты. Приложение 3.

##### Пример теста (Т) для текущего контроля

###### Test 1

1. Write 3 Forms of the Verbs:

to find, to take, to give, to be, to go, to get, to thank, to learn, to translate

2. Translate into Russian:

1. I have found your book. Here you are. 2. You may take the magazine. I have gone through it. 3. Has your son ever seen the sea?

3. Put the adverbs in the appropriate place in the sentence:

1. He's been to London. (never) 2. Have you bought this book? (yet)

4. Translate into English:

1. С какими странами вы заключили контракты за последнее время? 2. Мы только что обсудили условия поставки. 3. Мы заинтересованы в покупке некоторых ваших товаров.

##### Тест Т1 используется при промежуточной аттестации

##### ПРИМЕР ТЕСТА Т

I. Откройте скобки, употребив глагол в правильной временной форме.

1. The boy (to refuse)\_\_\_\_\_to admit that he (to break)\_\_\_\_\_the window. So he (to send)\_\_\_\_\_home to bring his parents to school.

2. Look, it (to get)\_\_\_\_\_late. I (to miss)\_\_\_\_\_the ten o'clock train if I (not to hurry)\_\_\_\_\_Jack said he (to come)\_\_\_\_\_to pick me up. I don't know why he

(not to appear) \_\_\_\_\_ yet. Perhaps he (to get) \_\_\_\_\_ into the traffic jam.

3. Yesterday Tom and Janice (to go) \_\_\_\_\_ to the zoo. They had an adventure there. While they (to walk) \_\_\_\_\_ by the giraffe, it (to begin) \_\_\_\_\_ to chew Janice's hat.

II. Вставьте артикль, где необходимо.

1. ... forecast promises such ... good weather, but I don't believe it.
2. ... typist is ... person who types ... letters and reports.
3. Luckily ... advertisements were ready in ... time for ... exhibition.
4. I would like ... grapes for ... dessert.

III. Вставьте, правильный предлог или послелог, где необходимо.

1. Most people don't go ... holiday ... Christmastime.
2. Don't shout ... children, otherwise they'll get used ... it and will pay no attention ... your words.
3. It's ... to you to decide whether you'll join ... us or not.

IV. Составьте предложения, расположив слова в нужном порядке.

1. mistakes/Pat/number/has/fewest/the/pupils/all/of/made/the/of.
2. most/in/quality/honesty/is/the/admire/of/1/people/all.
3. when/known/you/since/have/Mr. Blake?

V. Закончите диалог вопросами, подходящими по смыслу.

Sue is back from the shops and she is talking to her husband Joe.

J: \_\_\_\_\_

S: I had to take a taxi because the bags were very heavy.

J: \_\_\_\_\_

S: Yes, I did. I got nearly everything I needed.

J: \_\_\_\_\_

S: Well, I went to the butcher's and to the bakery and to the grocer's.

J: \_\_\_\_\_

S: I don't remember how many rolls I have bought. Several, anyway.

J: \_\_\_\_\_.

S: I didn't buy any steak because the butcher didn't have it at that early hour.

VI. Переведите на английский язык слова, данные в скобках.

1. Everyone can (делать) \_\_\_\_\_ mistakes.
2. If he really hates his job, why doesn't he look for (другая) \_\_\_\_\_ one.
3. Unfortunately I have so (мало) \_\_\_\_\_ opportunities to be of any help to you.
4. I am sorry for the people (которые) \_\_\_\_\_ have no sense of humor.
5. He usually gets up after the sun (встает) \_\_\_\_\_
6. There are several big parks in London (кроме) \_\_\_\_\_ Hyde Park.
7. Nobody can (сказать) \_\_\_\_\_ the difference between these two things.
8. I don't like to (одалживать) \_\_\_\_\_ things from anybody.

VII. Выберите правильный вариант.

1. a) My mother doesn't let me staying out late.  
b) My mother doesn't let me to stay out late.  
c) My mother doesn't let me stay out late.
2. a) He's been extremely busy last days.  
b) He's been extremely busy these days.  
c) He's been extremely busy last time.

VIII. Соедините по смыслу фразы из правой и левой колонок.

- |                                  |                         |
|----------------------------------|-------------------------|
| 1. Is Ted still in hospital?     | a. I'm afraid not       |
| 2. Could I speak to Bob, please? | b. I am afraid he does. |
| 3. Does he have to go now?       | c. I am afraid so.      |

Является итоговым, проводится в компьютерном классе с использованием среды «SunRav». В базе более 150 вопросов и заданий, подобных показанным в тестах T и T1, из которых 60 методом случайного выбора предоставляются студенту во время компьютерного тестирования.

Критерии оценивания и шкала оценок по тесту T.

Поскольку подавляющее число вопросов (заданий) в базе являются вопросами на простое воспроизведение знаний, то тест считается пройденным с положительным результатом, если число правильных ответов 50 или более. В зависимости от контингента обучающихся эта граница может сдвигаться как в нижнюю (45), так и в верхнюю сторону (55) Вопрос о сдвиге границы решает лектор после прохождения тестирования всеми студентами учебной группы.

#### **7.4. Методические рекомендации для преподавателей**

##### **Основные принципы обучения**

1. Цель обучения – формирование способности к коммуникации в устной и письменной формах на иностранном языке для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в годичное.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

#### **7.5. Методические указания для студентов**

##### **По подготовке к лекционным занятиям**

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

### Учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

#### Вопросы для самопроверки:

#### ЧТЕНИЕ

Task 1. Read the text and decide whether the following statements (1-5) agree with the information given in the text. Mark them:

- T (True) if the statement agrees with the text
- F (False) if the statement does not agree with the text
- NG (Not Given) if there is no information about this in the text

1. Women love shopping, while men hate it.
2. Addiction to shopping can have negative impact on one's life.
3. People tend to buy more when they are not content with their lives.
4. A lot of people use credit cards as this simplifies budget management.
5. Shopaholics are more difficult to cure than people with alcohol or drug addiction.

#### WHEN SHOPPING IS A PROBLEM

For a lot of people, shopping is a chore, something tedious, yet necessary – like housework. For others, shopping is fun, a release from the world of work. For a minority, however, shopping can be as dangerous as consuming too much alcohol or abusing drugs.

For these “shopaholics”, a trip to a department store can become a way of fueling an addiction.

How does this happen and why? Psychologists believe that the “shopaholic” views spending money as a form of escapism and a means of achieving happiness. The real problem starts, however, when the constant need to buy new things starts interfering with a person's life. People who become addicted to the excitement of shopping believe that buying something new will make their lives happier and more fulfilling.

People frequently become shopaholics because their lives are emotionally empty. It is often a sign of chronic depression. People fill their lives with “things” because they can't face their own unhappiness. Shopping then becomes a form of therapy. According to experts, women are particularly prone to this sort of behavior. This may be because so much advertising is targeted at women. Magazine and television advertising aimed at them as career women, wives and mothers, puts women under a lot of pressure to buy.

Buying your way out of an emotional crisis is not a healthy option, though. Spending can get out of control. People get caught in a situation in which the “high” of spending money is soon replaced by disappointment, and finally depression, as the debts pile up. New things quickly lose their attraction and then the desire to shop and spend starts all over again.

The widespread use of credit cards has led to a marked increase in the number of shopaholics. According to experts, the banks have made credit cards too easy to obtain, with the result that more and more people are using them. Using a credit card gives one the illusion that no money is being spent. People can go on for years, spending vast sums on credit without realizing it. As a result, they end up either with huge overdrafts or in court, filing for bankruptcy.

Unlike a dependency on alcohol or drugs, an addiction to shopping and spending money is less easy to detect but, as with other forms of addiction, the “shopaholic” is also in need of professional help. It seems, then, that the solution to the problem lies with the therapists who specialize in this disorder, and with the patients themselves. Getting to the root of the shopaholic's depression and helping the shopaholic to face up to and cope with the real problems that trigger their shopping mania is the only practical approach. Buying yet another dress is not the answer.

Task 2. Read the text below and complete the sentences 6-10. Write no more than three words.

6. Scientists believe that there is a number of ways to think about time, which are distributed equally among the past, the present and the future: .....2..... time zones each.
7. People who keep family records and remember good times are called .....past positive thinkers.....
8. Present hedonists live for .....pleasure....., trying to seek sensation and avoid pain.
9. People who prefer work to play and don't give in to temptation make decisions on the ground of .....potential consequence.....
10. Future fatalists have a strong belief in life after death and importance of .....success..... in life.

According to social psychologists, there are six ways of thinking about time, which are called personal time zones. The first two are based in the past. Past positive thinkers spend most of their time in the state of nostalgia, finely remembering moments such as birthdays, marriages and important achievements in their life. These are the kind of people who keep family records, books and photo albums. People living in the past negative time zone are also absorbed by earlier times, but they focus on all the bad things: regrets, failures, poor decisions. They spend a lot of time thinking about how life could have been.

Then we have people who live in the present. Present hedonists are driven by pleasure and immediate sensation. Their life model is to have a good time and avoid pain. Present fatalists live in the moment too, but they think this moment is a product of circumstances entirely beyond their control. It's their fate; whether it's poverty, religion or

society itself. Something stops these people from thinking they can play a role and changing their outcome in life. Life simply is and that's that.

Looking at the future time zone we can see that people who classify this future active are the planners and go-getters. They work rather than play and resist temptation. Decisions are made based on potential consequences, not on the experience itself. A second future-orientated perspective, future fatalistic, is driven by the certainty of life after death and some kind of a judgment day when they'll be assessed on how virtuously they've lived and what success they've had in their lives.

## ПИСЬМО

### Task 1

1. Write a paragraph comparing/contrasting life in a large city and in the countryside. Write 120-150 words.
2. Write a paragraph to describe your favorite pastime. Write 120-150 words.
3. Write a paragraph to explain the reasons why social networking is so popular with young people nowadays. Write 120-150 words.

## ГОВОРЕНИЕ

Task 1. In 1 minute be ready to describe someone you know who is popular in your neighborhood.

You should say:

who this person is

when you first met this person

what sort of person he/she is

Task 2. Answer the following questions. Express and justify your opinion.

1. Do you think it's important to have good communication skills to do a job well? (Why? / Why not?)
2. Some people think it is best to plan their lives carefully; others prefer to make spontaneous decisions. What is your opinion? (Why? / Why not?)
3. Do you prefer to get the news from newspapers, television or the Internet? (Why?)

### Задания для самостоятельной работы:

1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы

### По работе с литературой

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

### 7.6. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
  - в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
  - методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).
- Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

#### а) основная литература

| Основная литература  | Режим доступа      | Обеспеченность |
|--|--------------------|----------------|
| Серебренникова Э.И., Круглякова И.Е. «Английский язык для химиков: Учебник для химико-технологических специализированных вузов-3-е изд., испр. и доп.-М.: «Издательский дом Альянс», 2009.-400с. | Библиотека НИ РХТУ | Да             |

#### б) дополнительная литература

| Дополнительная литература   | Режим доступа  | Обеспеченность |
|---|--|----------------|
| 1. Алексеева Н.В., Горюнова Е.М., Шатрова Т.И. Учебное пособие по развитию навыков устной речи. 1 часть /ФГБОУ ВПО «РХТУ им. Д.И. Менделеева», Новомосковский институт (филиал); Новомосковск, 2012. – 60с.             | 1. <a href="http://moodle.nirhtu.ru/mod/resource/view.php?id=12691">http://moodle.nirhtu.ru/mod/resource/view.php?id=12691</a> (дата обращения 08.12.2022) | Да             |
| 2. Алексеева Н.В., Горюнова Е.М., Шатрова Т.И. «Английский язык». Учебное пособие по практике устной речи. Часть 2 / ФГБОУ ВПО «РХТУ им. Д.И. Менделеева», Новомосковский институт (филиал); Новомосковск, 2013. – 80с. | 2. <a href="http://moodle.nirhtu.ru/mod/resource/view.php?id=12691">http://moodle.nirhtu.ru/mod/resource/view.php?id=12691</a> (дата обращения 08.12.2022) | Да             |
|   |  |                |

### 8.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Страница кафедры «Русский язык и гуманитарные дисциплины» - Режим доступа: <http://www.nirhtu.ru/faculties/preparatory/lang.html> (дата обращения 08.12.2022)
2. Учебные материалы кафедры «Русский язык и гуманитарные дисциплины» на сайте ВУЗа - Режим доступа: <http://moodle.nirhtu.ru/course/index.php?categoryid=128> (дата обращения 08.12.2022)

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья |
|---|---|--|
| Аудитория для проведения занятий семинарского типа. 166 (корпус 5) ул.    | Учебные столы, стулья, доска, мел   | приспособлено (указать что именно)   |

|   |   |                                    |
|---|---|------------------------------------|
| Дружбы, 8   |   |                                    |
| Аудитория для проведения занятий семинарского типа. 172а (корпус 5) ул. Дружбы, 8               | Учебные столы, стулья, доска, мел   | приспособлено (указать что именно) |
| Аудитория для проведения занятий семинарского типа. 172 (корпус 5) ул. Дружбы, 8                | Учебные столы, стулья, доска, мел   | приспособлено (указать что именно) |
| Аудитория для проведения занятий семинарского типа. 183а (корпус 5) ул. Дружбы, 8               | Учебные столы, стулья, доска, мел   | приспособлено (указать что именно) |
| Аудитория для проведения занятий семинарского типа. 185 (корпус 5) ул. Дружбы, 8                | Учебные столы, стулья, доска, мел   | приспособлено (указать что именно) |
| Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся 185а (корпус 5) ул. Дружбы, 8 | Учебные столы, стулья, доска, мел   | приспособлено (указать что именно) |
| Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации 185а (корпус 5) ул. Дружбы, 8        | Учебные столы, стулья, доска, мел   |                                    |
| Аудитория для самостоятельной работы студентов 409 (корпус 4) ул. Дружбы, 8                     | Комплекты учебной мебели, персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду<br>Презентационная техника: экран - LumienMasterPicture 180*180 настенный; компьютеры - 11 шт. компьютерный комплекс в сборе Intel G1630 / H61M - K/2 Desktop /19.5 Philips +наушники Philips 2 шт.; проектор - Aser X 123DLP 3000 Lm + кронштейн - KROMAX PROJECTOR - 10. |                                    |
|   |   |                                    |

#### **Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории**

Презентационная техника: экран - LumienMasterPicture 180\*180 настенный; компьютеры - 11 шт. компьютерный комплекс в сборе Intel G1630 / H61M - K/2 Desktop /19.5 Philips +наушники Philips 2 шт.; проектор - Aser X 123DLP 3000 Lm + кронштейн - KROMAX PROJECTOR - 10.

#### **Программное обеспечение**

1. Операционная система (MSWindowsXP распространяется под лицензией [TheNovomoskovskuniversity \(thebranch\) - EMDEPT - DreamSparkPremiumhttp://e5.onthefhub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897](http://e5.onthefhub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897). Номер учетной записи e5: 100039214)
2. Текстовый редактор (LibreOfficeWriter) распространяется под лицензией LGPLv3
3. Табличный процессор (LibreOfficeCalc) распространяется под лицензией LGPLv3
4. Редактор презентаций (LibreOfficeImpress) распространяется под лицензией LGPLv3
5. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNULGPLlicense)
6. AdobeAcrobatReader - ПО [Acrobat Reader DC](https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html) и мобильное приложение AcrobatReader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).
7. БраузерMozillaFireFox (распространяетсяподлицензиейMozillaPublicLicense 2.0 (MPL))
8. ПО для инженерных математических расчетов - MathCadExpress 3.0 - Бесплатно в течение неограниченного срока. (<https://www.ptc.com/ru/products/mathcad-express-free-download>).

ЭБС «Лань». Соглашение о сотрудничестве от 26.09.17г.

#### **Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:**

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал; альбомы и рекламные проспекты с основными видами и характеристиками.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде; кафедральная библиотека электронных изданий



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего  
образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

УТВЕРЖДАЮ



**Рабочая программа дисциплины**

**История (история России, всеобщая история)**

Уровень высшего образования Бакалавриат

Направление подготовки 18.03.01 «Химическая технология»

Направленность (профиль) подготовки «Химическая технология неорганических веществ»

Квалификация выпускника Бакалавр

Форма обучения очная

## **1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

### **Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы**

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология», утверждённым приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 07.08.2020 № 922;
- Приказ Минобрнауки России от 06.04.2021 N 245 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;
- Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
- Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, Министерства просвещения Российской Федерации от 05.08.2020 № 885/390 «О практической подготовке обучающихся»;
- Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Рабочая программа дисциплины (далее – Программа, РПД) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология», утверждённым приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 07.08.2020 № 922, рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой «Русский язык и гуманитарные дисциплины» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт).

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

## **2. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области исторического осмысления закономерностей общественного развития и на этой основе формирования гражданственности, патриотизма.

Задачи преподавания дисциплины являются:

- приобретение знаний о закономерностях, движущих силах и этапах исторического процесса, основных событиях и процессах мировой и отечественной истории;
- приобретение знаний о выдающихся деятелях отечественной и всеобщей истории;
- формирование и развитие умений исторически мыслить, соотносить общие исторические процессы и отдельные факты; выявлять существенные черты исторических процессов, явлений и событий;
- формирование и развитие умений извлекать уроки из исторических событий и на их основе принимать осознанные решения;
- приобретение и формирование навыков анализа исторических источников, преобразования информации в знание, осмысления процессов, событий и явлений в России и мировом сообществе в их динамике и взаимосвязи, руководствуясь принципами научной объективности и историзма.

## **3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Дисциплина «История (история России, всеобщая история)» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения во 2 семестре на 1 курсе.

Дисциплина расширяет и дополняет знания, умения и навыки, формируемые дисциплиной (модулем) «Культурология».

#### 4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих компетенций и индикаторов их достижения

| Код компетенции | Содержание компетенции (результаты освоения ОПОП)  | Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной   | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине   |
|-----------------|--|--|---|
| УК-5            | УК-5<br>Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах | УК-5.1<br>Отмечает и анализирует особенности межкультурного взаимодействия (преимущества и возможные проблемные ситуации), обусловленные различием этических, религиозных и ценностных систем<br>УК-5.3<br>Учитывает при социальном и профессиональном общении историческое наследие и социокультурные традиции различных социальных групп, этносов и конфессий, включая мировые религии, философские и этические учения | <b>знать:</b><br>- закономерности, движущие силы и этапы исторического процесса,<br>- основные события и тенденции развития мировой и отечественной истории;<br>- основные этапы и ключевые события истории России и мира с древности до наших дней;<br>- выдающихся деятелей отечественной и всеобщей истории<br><b>уметь:</b><br>- исторически мыслить,<br>- соотносить общие исторические процессы и отдельные факты;<br>- выявлять существенные черты исторических процессов, явлений и событий;<br>- извлекать уроки из исторических событий и на их основе принимать осознанные решения .<br><b>владеть:</b><br>- навыками анализа исторических источников,<br>- навыками преобразования информации в знание;<br>- навыками осмысления процессов, событий и явлений в России и мировом сообществе в их динамике и взаимосвязи, руководствуясь принципами научной объективности и историзма. |

#### 5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Общая трудоемкость дисциплины составляет 144 час или 4 зачетные единицы (з.е). (1 з.е. равна 27 астрономическим часам или 36 академическим часам в соответствии с требованиями локального нормативного акта Института). Дисциплина изучается на 1 курсе во 2 семестре

| Вид учебной работы  | Объем, акад. ч. | в том числе в форме практической подготовки, акад. ч. |
|---|-----------------|---|
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>  | <b>144</b>      |   |
| <b>Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)</b> | <b>53,3</b>     |   |
| <b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b>                              | 52              |   |
| <b>В том числе:</b>   |                 |   |
| Лекции  | 18              |   |
| Практические занятия  | 34              |   |

|  |                |   |
|--|----------------|---|
| <b>Контактная самостоятельная работа</b><br>(групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником) | 1              |   |
| <b>Контактная работа - промежуточная аттестация</b>  | 0,3            |   |
| <b>Самостоятельная работа (всего):</b>   | <b>55</b>      | - |
| в том числе:   |                |   |
| Проработка лекционного материала   | 18             | - |
| Подготовка к практическим занятиям   | 27             | - |
| Подготовка к тестированию и контрольным работам  | 10             | - |
| <b>Форма(ы) контроля:</b>  | <b>Экзамен</b> |   |
| <b>Подготовка к экзамену</b>   | <b>35,7</b>    | - |

## 6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1 Разделы дисциплины и виды занятий

| № п/п | Раздел дисциплины  | ак. часов  |   |           |   |            |   |             |   |             |
|-------|--|------------|---|-----------|---|------------|---|-------------|---|-------------|
|       |  | Всего      | в т.ч. в форме практ. подг. (при наличии) | Лекции    | в т.ч. в форме практ. подг. (при наличии) | Прак. зан. | в т.ч. в форме практ. подг. (при наличии) | Лаб. работы | в т.ч. в форме практ. подг. (при наличии) | Сам. работа |
| 1     | История в системе социально-гуманитарных наук. Основы методологии исторической науки | 11         |   | 2         |   | 2          |   | -           |   | 7           |
| 2     | Исследователь и исторический источник  | 12         |   | 2         |   | 4          |   | -           |   | 6           |
| 3     | Особенности становления государственности в России и мире                            | 12         |   | 2         |   | 4          |   | -           |   | 6           |
| 4     | Русские земли в XIII-XV веках и европейское средневековье                            |            |   | 2         |   | 4          |   | -           |   | 6           |
| 5     | Россия в XVI-XVII веках в контексте развития европейской цивилизации                 | 12         |   | 2         |   | 4          |   | -           |   | 6           |
| 6     | Россия и мир в XVIII – XIX веках: попытки модернизации и промышленный переворот      | 14         |   | 4         |   | 4          |   | -           |   | 6           |
| 7     | Россия и мир в XX веке   | 12         |   | 2         |   | 4          |   | -           |   | 6           |
| 8     | Россия и мир в XXI веке  | 12         |   | 2         |   | 4          |   | -           |   | 6           |
|       | Подготовка к экзамену  | 35,7       |   |           |   |            |   |             |   |             |
|       | Вид аттестации (экзамен)   | 0,3        |   |           |   |            |   |             |   |             |
|       | Консультации перед экзаменом   | 1          |   |           |   |            |   |             |   |             |
|       | <b>ИТОГО</b>   | <b>144</b> |   | <b>18</b> |   | <b>34</b>  |   |             |   | <b>55</b>   |

### 6.2 Содержание разделов дисциплины

| № раздела | Наименование раздела дисциплины  | Содержание раздела   |
|-----------|--|--|
| 1         | <b>История в системе социально-гуманитарных наук. Основы методологии исторической науки.</b> | Место истории в системе наук. Объект и предмет исторической науки. Роль теории в познании прошлого. Теория и методология исторической науки. Сущность, формы, функции исторического знания. История России – неотъемлемая часть всемирной истории: общее и особенное в историческом развитии. Основные направления современной исторической науки. |
| 2         | <b>Исследователь и исторический источник</b>   | Становление и развитие историографии как научной дисциплины. Источники по отечественной истории (письменные, вещественные,   |

|   |  |   |
|---|--|---|
|   |  | аудио-визуальные, научно-технические, изобразительные). Способы и формы получения, анализа и сохранения исторической информации.  |
| 3 | <b>Особенности становления государственности в России и мире</b>                       | Пути политогенеза и этапы образования государства в свете современных научных данных. Разные типы общностей в догосударственный период. Проблемы этногенеза и роль миграций в становлении народов. Специфика цивилизаций (государство, общество, культура) Древнего Востока и античности.<br>Территория России в системе Древнего мира. Падение Римской империи. Смена форм государственности. Варварские королевства. Государство франков. Меровинги и Каролинги. Этнокультурные и социально-политические процессы становления русской государственности. Традиционные формы социальной организации европейских народов в догосударственный период. Социально-экономические и политические изменения в недрах славянского общества на рубеже VIII-IX вв. Проблема формирования элиты Древней Руси. Роль вече. Города в политической и социально-экономической структуре Древней Руси. Пути возникновения городов в Древней Руси.<br>Эволюция древнерусской государственности в XI-XII вв. Социально-экономическая и политическая структура русских земель периода политической раздробленности. Формирование различных моделей развития древнерусского общества и государства.<br>Христианизация; духовная и материальная культура Древней Руси. |
| 4 | <b>Русские земли в XIII-XV веках и европейское средневековье</b>                       | Средневековье как стадия исторического процесса в Западной Европе, на Востоке и в России: технологии, производственные отношения и способы эксплуатации, политические системы, идеология и социальная психология. Образование монгольской державы. Социальная структура монголов. Причины и направления монгольской экспансии. Экспансия Запада. Александр Невский.<br>Русь, Орда и Литва. Литва как второй центр объединения русских земель.   |
| 5 | <b>Россия в XVI-XVII веках в контексте развития европейской цивилизации</b>            | XVI-XVII вв. в мировой истории. Великие географические открытия и начало Нового времени в Западной Европе. Эпоха Возрождения.<br>Иван Грозный: поиск альтернативных путей социально-политического развития Руси.<br>«Смутное время». Дискуссии о генезисе самодержавия. Развитие русской культуры.  |
| 6 | <b>Россия и мир в XVIII – XIX веках: попытки модернизации и промышленный переворот</b> | XVIII в. в европейской и мировой истории. Проблема перехода в «царство разума». Россия и Европа: новые взаимосвязи и различия. Петр I: борьба за преобразование традиционного общества в России. Основные направления «европеизации» страны. Эволюция социальной структуры общества.<br>Екатерина II: истоки и сущность дуализма внутренней политики. «Просвещенный абсолютизм». Новый юридический статус дворянства.<br>Наполеоновские войны и Священный союз как система общеевропейского порядка.<br>Секуляризация сознания и развитие науки. Романтизм, либерализм, дарвинизм.<br>Попытки реформирования политической системы России при Александре I; проекты М.М. Сперанского и Н.Н. Новосильцева. Значение победы России в войне против Наполеона и освободительного похода России в Европу для укрепления международных позиций России. Российское самодержавие и «Священный Союз». Изменение политического курса в начале 20-х гг. XIX в.: причины и последствия. Внутренняя политика Николая I. Россия и Кавказ. Реформы Александра II. Предпосылки и причины отмены крепостного права.   |
| 7 | <b>Россия и мир в XX веке</b>  | Капиталистические войны конца XIX – начала XX вв. за рынки сбыта и источники сырья.<br>Реформы С.Ю.Витте. Русская деревня в начале века. Первая российская революция. Столыпинская аграрная реформа: экономическая, социальная и политическая сущность, итоги, последствия.<br>Политические партии в России начала века: генезис, классификация, программы, тактика. Опыт думского «парламентаризма» в России. I мировая война: предпосылки, ход, итоги. Современная отечественная и зарубежная историография о причинах, содержании и последствиях общенационального кризиса в России и революции в России в 1917 г.<br>Особенности международных отношений в межвоенный период. Лига Наций.<br>Политические, социальные, экономические истоки и предпосылки формирования нового строя в Советской России. Структура режима власти. Возвышение И.В.Сталина. Курс на строительство социализма в   |

|   |                                |   |
|---|--------------------------------|---|
|   |                                | <p>одной стране. Советская внешняя политика. Современные споры о международном кризисе – 1939-1941 гг. Предпосылки и ход Второй мировой войны. Создание антигитлеровской коалиции. Решающий вклад Советского Союза в разгром фашизма. Причины и цена победы. Консолидация советского общества в годы войны.</p> <p>Превращение США в сверхдержаву. Новые международные организации. Карибский кризис (1962 г.). Война во Вьетнаме. Арабо-израильский конфликт. Социалистическое движение в странах Запада и Востока. События 1968 г. Научно-техническая революция и ее влияние на ход мирового общественного развития. Гонка вооружений (1945-1991); распространение оружия массового поражения (типы, системы доставки) и его роль в международных отношениях.</p> <p>Стагнация в экономике и предкризисные явления в конце 70-х – начале 80-х гг. в стране. Вторжение СССР в Афганистан и его внутри- и внешнеполитические последствия. Власть и общество в первой половине 80-х гг. Причины и первые попытки всестороннего реформирования советской системы в 1985 г. Цели и основные этапы «перестройки» в экономическом и политическом развитии СССР. ГКЧП и крах социалистического реформаторства в СССР. Распад КПСС и СССР. Образование СНГ. Россия и СНГ. Россия в системе мировой экономики и международных связей.</p> |
| 8 | <b>Россия и мир в XXI веке</b> | <p>Глобализация мирового экономического, политического и культурного пространства. Конец однополярного мира. Повышение роли КНР в мировой экономике и политике. Расширение ЕС на восток. «Зона евро». Роль Российской Федерации в современном мировом сообществе. Региональные и глобальные интересы России.</p> <p>Россия в начале XXI века. Современные проблемы человечества и роль России в их решении. Модернизация общественно-политических отношений. Социально-экономическое положение РФ в период 2001-2017 гг. Мировой финансовый и экономический кризис и Россия. Внешняя политика РФ.</p>   |

## 7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| Код компетенции | Содержание компетенции (результаты освоения ОПОП)  | Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной  | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине  | Раздел 1 | Раздел 2 | Раздел 3 | Раздел 4 | Раздел 5 | Раздел 6 | Раздел 7 | Раздел 8 |
|-----------------|--|---|--|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| УК-5            | Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах | УК-5.1 Отмечает и анализирует особенности межкультурного взаимодействия (преимущества и возможные проблемные ситуации), обусловленные различием этических, религиозных и ценностных систем<br>УК-5.3 Учитывает при социальном и | <b>знать:</b><br>- закономерности, движущие силы и этапы исторического процесса,<br>- основные события и тенденции развития мировой и отечественной истории;<br>– основные этапы и ключевые события истории России и мира с древности до наших дней;<br>- выдающихся деятелей отечественной и всеобщей истории | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        |

|  |   |  |   |   |   |   |   |   |   |   |
|--|---|--|---|---|---|---|---|---|---|---|
|  | профессиональн<br>ом общении<br>историческое<br>наследие и<br>социокультурны<br>е традиции<br>различных<br>социальных<br>групп, этносов и<br>конфессий,<br>включая<br>мировые<br>религии,<br>философские и<br>этические<br>учения | <b>уметь:</b><br>- исторически<br>мыслить,<br>- соотносить общие<br>исторические<br>процессы и<br>отдельные факты;<br>- выявлять<br>существенные черты<br>исторических<br>процессов, явлений и<br>событий;<br>- извлекать уроки из<br>исторических<br>событий и на их<br>основе принимать<br>осознанные решения                          | + | + | + | + | + | + | + | + |
|  |   | <b>владеть:</b><br>- навыками анализа<br>исторических<br>источников,<br>- навыками<br>преобразования<br>информации в знание;<br>- навыками<br>осмысления<br>процессов, событий и<br>явлений в России и<br>мировом сообществе<br>в их динамике и<br>взаимосвязи,<br>руководствуясь<br>принципами научной<br>объективности и<br>историзма. | + | + | + | + | + | + | + | + |

## 8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 8.1. Практические занятия

#### Темы практических занятий по дисциплине

| № п/п | № раздела<br>дисциплины | Тематика лабораторных занятий   | Трудоемкость<br>час. |
|-------|-------------------------|---|----------------------|
| 1     | 1                       | История в системе социально-гуманитарных наук   | 2                    |
| 2     | 1                       | История в системе социально-гуманитарных наук.  | 2                    |
| 3     | 2                       | Исследователь и исторический источник   | 2                    |
| 4     | 2                       | Групповая дискуссия по вопросам исследования исторической науки и исторических источников.                            | 2                    |
| 5     | 3                       | Особенности становления государственности в России.   | 2                    |
| 6     | 3                       | Групповая дискуссия по вопросам становления государственности в мире.   | 2                    |
| 7     | 4                       | Русь в XIII-XV вв. и европейское средневековье  | 2                    |
| 8     | 4                       | Семинар в диалоговом режиме по рассмотрению развития России и мира в XIII-XV вв.                                      | 2                    |
| 9     | 5                       | Укрепление самодержавия при Иване IV Грозном. Смутное время.  | 2                    |
| 10    | 5                       | Семинар в диалоговом режиме по рассмотрению развития России и мира в XVI-XVII вв.<br>Контрольная работа по темам: 1-5 | 2                    |
| 11    | 6                       | Реформы Петра I. Россия на рубеже XVIII-XIX вв.   | 2                    |
| 12    | 6                       | Семинар в диалоговом режиме по рассмотрению развития России и мира в XVIII-XIX вв.                                    | 2                    |
| 13    | 7                       | Место XX в. во всемирно-историческом процессе.  | 2                    |

|    |     |   |   |
|----|-----|---|---|
| 14 | 7   | СССР во второй мировой войне. Тоталитаризм перед распадом.  | 2 |
| 15 | 7,8 | Групповая дискуссия по рассмотрению проблем России и мира в XX в.   | 2 |
| 16 | 8   | Россия на пути радикальной социально-экономической модернизации. Россия в начале XXI в.                           | 2 |
| 17 | 8   | Групповая дискуссия по рассмотрению проблем России и мира в XXI в. Бланковое тестирование по всем разделам курса. | 2 |

## 8.2. Лабораторные занятия

Лабораторные занятия не предусмотрены

## 8.3. Курсовые работы

Курсовые работы не предусмотрены.

## 9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Web of Science, Scopus, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению тестов и контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче экзамена по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

## 10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

## 11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) – русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час. контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации. Зачет результатов обучения осуществляется в порядке и формах, установленных локальным актом НИ РХТУ.

### 11.1. Образовательные технологии

Учебный процесс при преподавании дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий), в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей.

### 11.2. Лекции

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины. На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.



Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

### **11.3. Занятия семинарского типа**

Занятия семинарского типа (практические занятия) представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

#### **Практические занятия**

Основной формой проведения практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность студентов на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях и беседах.

Участие в дискуссиях и оппонирование проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

В ходе практических занятий проводится текущий контроль в форме устных опросов, выступления с докладами, бланкового тестирования, выполнение контрольной работы.

### **11.4. Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить задания по внеаудиторной СРС (при их наличии);
- использовать для самопроверки материала оценочные средства, указанные в разделе 10.4.
- Критерии оценивания заданий по внеаудиторной СРС указаны в разделе 10.1.

### **11.5. Методические рекомендации для преподавателей**

#### **Основные принципы обучения**

1 Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных задач.

2 Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в годичное.

3 Обучение должно быть не пассивным (сообщить студентам некоторый объем информации, рассказать, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4 Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5 Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6 Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7 Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8 С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия, тестирование.

9 Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию об использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебно-методических пособиях, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать бланковое тестирование, контрольные работы.

## **Организация лекционных занятий**

Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

## **Организация практических занятий**

Цель практических занятий – углубление, расширение, детализация знаний, полученных на лекциях в обобщенной форме, содействие выработке умений использовать теоретический материал для решения практических задач в области изучаемой дисциплины и навыков, необходимых для формирования компетенций по дисциплине.

Следует организовывать практическое занятие так, чтобы студенты постоянно ощущали рост сложности выполняемых заданий, испытывали положительные эмоции от переживания собственного успеха в учении, были заняты напряженной творческой работой, поисками правильных и точных решений. Большое значение имеют индивидуальный подход и продуктивное педагогическое общение. Обучаемые должны получить возможность раскрыть и проявить свои способности, свой личностный потенциал. Поэтому при разработке заданий и плана занятий преподаватель должен учитывать уровень подготовки и интересы каждого студента группы, выступая в роли консультанта и не подавляя самостоятельности и инициативы студентов.

Управление группой должно обеспечивать: быстрый контакт со студентами, уверенное (но подтверждаемое высоким интеллектом и способностью ответить на любой вопрос) поведение в группе, разумное и справедливое взаимодействие со студентами.

Необходимо планировать и осуществлять на практических занятиях разбор жизненных ситуаций, базирующихся на узловых вопросах теоретического материала и непосредственно связанных с практическими задачами и изучаемой дисциплины и направления обучения студентов. Особое внимание необходимо обращать на ситуации, которые будут иметь в дальнейшем широкое использование (при выполнении контрольной работы, тестировании).

### **11.6. Методические указания для студентов**

#### *Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студента*

Самостоятельная работа студентов (СРС) – это деятельность учащихся, которую они совершают без непосредственной помощи и указаний преподавателя, руководствуясь сформировавшимися ранее представлениями о порядке и правильности выполнения операций. Цель СРС в процессе обучения заключается, как в усвоении знаний, так и в формировании умений и навыков по их использованию в новых условиях на новом учебном материале. Самостоятельная работа призвана обеспечивать возможность осуществления студентами самостоятельной познавательной деятельности в обучении, и является видом учебного труда, способствующего формированию у студентов самостоятельности.

Самостоятельная работа студентов включает в себя выполнение различного рода заданий, которые ориентированы на более глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины. К выполнению заданий для самостоятельной работы предъявляются следующие требования: задания должны выполняться самостоятельно и представляться в установленный срок, а также соответствовать установленным требованиям по оформлению.

Студентам следует:

- руководствоваться планом контрольных пунктов, определенным рабочей программой дисциплины;
- выполнять все плановые задания, выдаваемые преподавателем для самостоятельного выполнения, и разбирать на семинарах и консультациях неясные вопросы;
- использовать при подготовке нормативные документы ВУЗа (требования к подготовке реферата, эссе, контрольной работы, творческих заданий и пр.).

Кроме того, для расширения и углубления знаний по данной дисциплине целесообразно использовать: библиотеку диссертаций; научные публикации в тематических журналах; полнотекстовые базы данных библиотеки; имеющиеся в библиотеке ВУЗа и региона, публикаций на электронных и бумажных носителях.

#### **По подготовке к лекционным занятиям**

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет.

В ходе лекционных занятий вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это Вами. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т. п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Работая над конспектом лекций, всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом

### **По работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полностью изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

### **Методические указания по решению тестовых заданий**

Тест – это объективное стандартизированное измерение, поддающееся количественной оценке, статистической обработке и сравнительному анализу. Тест состоит из конечного множества тестовых заданий, которые предъявляются в течение установленного промежутка времени в последовательности, определяемой алгоритмом тестирующей программы.

В базе тестовых заданий используются следующие формы тестовых заданий: задания открытой формы, задания закрытой формы, задания на установление соответствия, задания на установление правильной последовательности.

К заданиям закрытой формы относятся задания следующих типов:

- один из многих (предлагается выбрать один вариант ответа из предложенных);
- многие из многих (предлагается выбрать несколько вариантов ответа из предложенных);
- область на рисунке (предлагается выбрать область на рисунке).

В тестовых заданиях данной формы необходимо выбрать ответ (ответы) из предложенных вариантов. Ответы должны быть однородными, т.е. принадлежать к одному классу, виду и роду. Количество вариантов ответов не менее 3-х, и не более 7.

Задания открытой формы служат для определения степени усвоения фактологических событий. Соответственно дидактическими единицами являются: понятия, определения, правила, принципы и т.д.

К заданиям открытой формы относятся:

- поле ввода (предлагается поле ввода, в которое следует ввести ответ);
- несколько пропущенных слов (предлагается заполнить пропуски);
- несколько полей ввода (предлагается ввести несколько значений).

Задание открытой формы имеет вид неполного утверждения, в котором отсутствует один (или несколько элементов), который (которые) необходимо вписать или ввести с клавиатуры компьютера. В данном тестовом задании требуется четкая формулировка, требующая однозначного ответа. Каждое поле ввода соответствует одному слову. Количество пропусков (полей ввода) не должно быть больше трех (для тестовых заданий типа «Несколько полей ввода» допускается до пяти). Образцовое решение (правильный ответ) должно содержать все возможные варианты ответов (синонимичный ряд, цифровая и словесная форма чисел и т.д.).

Задания на установление соответствия служат для определения степени знания о взаимосвязях и зависимостях между компонентами учебной дисциплины.

Задание имеет вид двух групп элементов (столбцов) и формулировки критерия выбора соответствия. Соответствие устанавливается по принципу 1:1. Т.е. одному элементу 1-ой группы (левого столбца) соответствует только один элемент 2-ой группы (правого столбца).

В тестовом задании на упорядочение предлагается установить правильную последовательность предложенных объектов (слова, словосочетания, предложения, формулы, рисунки и т.

#### **Методические рекомендации по выполнению контрольных работ**

Контрольная работа выполняется по вариантам. На бланке указывается факультет, курс, группа, ФИО студента. Вопросы строятся на основе тестовых и ситуативных заданий. В тестовых заданиях, выбирается правильный(ые) ответ(ы). При решении ситуативных заданий выбирается правильная последовательность действий в рассматриваемой ситуации.

Проверка контрольной работы позволяет выявить и исправить допущенные студентами ошибки, указать, какие вопросы дисциплины ими недостаточно усвоены и требуют доработки. Студент должен внимательно ознакомиться с письменными замечаниями преподавателя и приступить к их исправлению, для чего еще раз повторить соответствующий материал.

#### **Методические рекомендации по подготовке к промежуточной аттестации по дисциплине**

Изучение дисциплин завершается промежуточной аттестацией – сдачей. Зачет является формой итогового контроля знаний и умений, полученных на лекциях, семинарских, практических занятиях и в процессе самостоятельной работы.

В период подготовки к зачету студенты вновь обращаются к пройденному учебному материалу. При этом они не только скрепляют полученные знания, но и получают новые. Подготовка студента к зачету включает в себя три этапа: 1) самостоятельная работа в течение семестра; 2) непосредственная подготовка в дни, предшествующие зачету с оценкой по темам курса; 3) подготовка к ответу на вопросы, содержащиеся в вопросах к зачету.

Литература для подготовки к зачету рекомендуется преподавателем и указана в рабочей программе дисциплины. Для полноты учебной информации и ее сравнения лучше использовать не менее двух учебников, учебных пособий. Студент вправе сам придерживаться любой из представленных в учебниках точек зрения по спорной проблеме (в том числе отличной от преподавателя), но при условии достаточной аргументации.

Важным источником подготовки к зачету является конспект лекций, где учебный материал дается в систематизированном виде, основные положения его детализируются, подкрепляются современными фактами и информацией, которые в силу новизны не вошли в печатные источники. В ходе подготовки к зачету студентам необходимо обращать внимание не только на уровень запоминания, но и на степень понимания излагаемых проблем.

К зачету допускаются студенты, выполнившие все необходимые задания, предусмотренные рабочей программой дисциплины.

Зачет принимается лектором по вопросам, охватывающим весь пройденный материал дисциплины. На подготовку к зачету отводится время в период зачетно-экзаменационной сессии. На подготовку к ответу по вопросам к зачету студенту даётся 1 академический час (45 минут) с момента получения билета. По окончании ответа экзаменатор может задать студенту дополнительные и уточняющие вопросы. Положительным также будет стремление студента изложить различные точки зрения на рассматриваемую проблему, выразить свое отношение к ней, применить теоретические знания на практике. Результаты зачета объявляются студенту после окончания ответа в день сдачи

#### **Методические рекомендации по подготовке к зачету (экзамену)**

Студенты сдают зачеты (экзамены) в конце теоретического обучения. К зачету (экзамену) допускается студент, выполнивший в полном объеме задания, предусмотренные в рабочей программе. В случае пропуска каких-либо видов учебных занятий по уважительным или неуважительным причинам студент самостоятельно выполняет и сдает на проверку в письменном виде общие или индивидуальные задания, определяемые преподавателем.

Зачет (экзамен) по теоретическому курсу проходит в устной или письменной форме (определяется преподавателем) на основе перечня вопросов, которые отражают содержание действующей рабочей программы учебной дисциплины.

Студентам рекомендуется:

- готовиться к зачету (экзамену) в группе (два-три человека);
- внимательно прочитать вопросы к зачету (экзамену);
- составить план ответа на каждый вопрос, выделив ключевые моменты материала;
- изучив несколько вопросов, обсудить их с однокурсниками.

Ответ должен быть аргументированным.

Результаты сдачи зачетов оцениваются отметкой «зачтено» или «незачтено». Результаты сдачи экзаменов оцениваются отметкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

#### **По подготовке к практическим занятиям**

Цель практических занятий – углубление, расширение, детализация знаний, полученных на лекциях в обобщенной форме, содействие выработке умений использовать теоретический материал для решения практических задач в области изучаемой дисциплины и навыков, необходимых для формирования компетенций по дисциплине.

Студентам следует:

- проводить предварительную подготовку к практическому занятию, просматривая конспекты лекций, рекомендованную литературу, Интернет-ресурсы;
- приносить с собой рекомендованную преподавателем к конкретному занятию литературу;
- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в ходе самостоятельной работы;
- соотносить теоретический материал с современным состоянием дел, так как в содержании предмета могут появиться изменения, дополнения, которые не всегда отражены в учебной литературе;

- доводить каждое задание до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций);
  - в случае затруднений обращаться к преподавателю;
  - в ходе устного опроса не отвлекаться, давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов.
- Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), или не выполнившим рассматриваемые на занятии задания, рекомендуется не позже чем в двухнедельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме занятия.

### **Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы студентов по дисциплине**

#### **Тема 1. История в системе социально-гуманитарных наук. Основы методологии исторической науки**

Литература: О-1, О-2, Д-1, Д-2.

*Вопросы для самопроверки:*

1. Какой подход к изучению истории популярен в западной историографии?
2. Возможно ли объединение цивилизационного и формационного подходов к изучению истории?
3. Какие факторы играют определяющую роль в историческом процессе в соответствии с марксистской наукой?
4. Объясните, в чем состояли особенности познания прошлого в дописьменную эпоху. Какие мифы, объясняющие происхождение мира и человека, вы знаете?
5. Какой представлялась роль человека в истории во времена Античности и Средневековья?
6. Какие подходы к периодизации всемирной истории существовали в исторической науки?
7. Проведите сравнительный анализ ретроспективного и сравнительно-исторического методов в методологии истории.

*Задания для самостоятельной работы:*

- 1 Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
- 2 Конспектирование основных моментов или запись тезисов по прочитанному материалу.
- 3 Подготовка к оппонированию по вопросам темы 1.

#### **Тема 2. Исследователь и исторический источник**

Литература: О-1, О-2, Д-1, Д-2.

*Вопросы для самопроверки:*

1. Для чего люди изучают и сохраняют историю?
2. Проблема использования источников (письменных, археологических, лингвистических) в период перехода от мифологического к историческому знанию.
3. Какие источники используют историки для получения достоверной исторической информации?
4. Могут ли историки быть абсолютно объективными?
5. Какие направления в современной исторической науке представляются вам наиболее важными и перспективными?
6. Назовите источники по отечественной истории и дайте их классификацию.
7. Диверсификация и расширение источников и круга исторических исследований.
8. Попробуйте дать расширенное определение исторического источника. Общее и особенное исторического источника и исторического факта.

*Задания для самостоятельной работы:*

- 1 Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
- 2 Конспектирование основных моментов или запись тезисов по прочитанному материалу.
- 3 Подготовка к оппонированию по вопросам темы 2.

#### **Тема 3. Особенности становления государственности в России и в мире**

Литература: О-1, О-2, Д-1, Д-2.

*Вопросы для самопроверки:*

1. Вопрос о происхождении государства в его историческом развитии. Основные теории происхождения государства: теологическая; договорная (теория «общественного договора»); функциональная версия; социально-экономическая; теории насилия военно-политический фактор, «теория завоевания»; органическая теория (биологические факторы);
2. Общие закономерности возникновения государства (длительность процесса; его объективный характер; необходимость преодоления острых противоречий в обществе, а также противоречий между природой и обществом; формирование государства как важнейшего социального атрибута).

3. Особенности и специфика цивилизаций Древнего Востока и античности.
4. Социально-экономические и политические изменения в недрах славянского общества на рубеже VIII-IX вв. Норманнская теория
5. Особенности социально-политического строя на Руси в период формирования государственности.
6. Эволюция древнерусской государственности в XI–XII вв.
7. Социально-экономическая и политическая структура русских земель периода политической раздробленности.
8. Соседи Древней Руси в IX–XII вв.

*Задания для самостоятельной работы:*

- 1 Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
- 2 Конспектирование основных моментов или запись тезисов по прочитанному материалу.
- 3 Подготовка к оппонированию по вопросам темы 3.

**Тема 4.** Русские земли в XIII-XV вв. и европейское средневековье

Литература: О-1, О-2, Д-1, Д-2.

*Вопросы для самопроверки:*

1. Средневековье как стадия исторического процесса в Западной Европе, на Востоке и в России.
2. Общие черты, присущие периоду Средних веков в странах Западной Европы: технологии, производственные отношения и способы эксплуатации
3. Монгольская держава, завоевательные походы монголов, монгольское иго на Руси, научные дискуссии о его роли в исторических судьбах страны.
4. Объединение княжеств Северо-Восточной Руси вокруг Москвы. Великое княжество Литовское.
5. Рост территории Московского княжества в XV. Процесс централизации в законодательном оформлении.
6. Роль религии и духовенства в средневековых обществах Запада и Востока.

*Задания для самостоятельной работы:*

- 1 Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
- 2 Конспектирование основных моментов или запись тезисов по прочитанному материалу.
- 3 Подготовка к оппонированию по вопросам темы 4.

**Тема 5.** Россия в XVI- XVII веках в контексте развития европейской цивилизации

Литература: О-1, О-2, Д-1, Д-2.

*Вопросы для самопроверки:*

1. Эпоха Возрождения.
2. XVI–XVII вв. в мировой истории. Великие географические открытия. и начало Нового времени в Западной Европе.
3. Реформация, ее экономические политические, социокультурные причины.
4. Развитие капиталистических отношений. Новое время в Европе как особая фаза всемирно-исторического процесса.
5. Стабильная абсолютная монархия в рамках национального государства как основной тип социально-политической организации постсредневекового общества.
6. Иван Грозный: поиск альтернативных путей социально-политического развития Руси.
7. Россия в XVII столетии: переход от Средневековья к Новому времени.

*Задания для самостоятельной работы:*

- 1 Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
- 2 Конспектирование основных моментов или запись тезисов по прочитанному материалу.
- 3 Подготовка к оппонированию по вопросам темы 5.

**Тема 6.** Россия и мир в XVIII-XIX веках: попытки модернизации и промышленный переворот

Литература: О-1, О-2, Д-1, Д-2.

*Вопросы для самопроверки:*

1. XVIII в. в европейской и мировой истории.
2. Пути трансформации европейского абсолютизма в VIII в. Европейские революции XVIII–XIX вв.
3. Промышленный переворот в странах Европы и России. Политические, экономические, социальные и культурные последствия промышленного переворота.

4. Попытки реформирования политической системы России при Александре I. Внутренняя и внешняя политика Николая I.

5. Развитие Европы и США в середине – второй половине XIX века. Политические преобразования 60–70-х гг. XIX в России. Реформы Александра II (1855–1881).

*Задания для самостоятельной работы:*

- 1 Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
- 2 Конспектирование основных моментов или запись тезисов по прочитанному материалу.
- 3 Подготовка к оппонированию по вопросам темы 6.

**Тема 7. Россия и мир в XX веке**

Литература: О-1, О-2, Д-1, Д-2.

*Вопросы для самопроверки:*

11. Сравнительный анализ развития промышленности и сельского хозяйства: Европа, США, страны Южной Америки. Российская экономика конца XIX – начала XX вв.

2. Первая российская революция 1905–1907 гг. Опыт думского «парламентаризма» в России.

3. Завершение раздела мира и борьба за колонии. Первая мировая война: предпосылки, ход, итоги.

4. Причины, содержание и последствия общенационального кризиса в России и революции 1917 года.

5. Страны Европы и США в межвоенный период.

6. Формирование нового строя в советской России. Курс на строительство социализма в одной стране.

7. Предпосылки и ход Второй мировой войны. Советский Союз во Второй мировой и Великой Отечественной войне.

8. Страны мира и международная политика во второй половине XX века. Развитие мировой экономики в 1945–1991 гг.

9. СССР в 1945–1991 гг.

10. Россия в 90-е годы. Изменения экономического и политического строя.

*Задания для самостоятельной работы:*

- 1 Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
- 2 Конспектирование основных моментов или запись тезисов по прочитанному материалу.
- 3 Подготовка к оппонированию по вопросам темы 7.

**Тема 8. Россия и мир в XXI веке**

Литература: О-1, О-2, Д-1, Д-2.

*Вопросы для самопроверки:*

1. Глобализация мирового экономического, политического и культурного пространства.

2. Россия в начале XXI века. Модернизация общественно-политических отношений.

3. Роль Российской Федерации в современном мировом сообществе.

4. Каковы особенности социально-экономического развития России в современных политических условиях?

5. В чем состоят аспекты формирования внешней политики России на современном этапе?

*Задания для самостоятельной работы:*

- 1 Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
- 2 Конспектирование основных моментов или запись тезисов по прочитанному материалу.
- 3 Подготовка к оппонированию по вопросам темы 8.

### **11.7. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Индивидуальные задания выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## 12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

### 12.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

#### а) основная литература

| Основная литература   | Режим доступа  | Обеспеченность |
|---|--|----------------|
| О-1. Зуев, М. Н. История России до XX века : учебник и практикум для вузов / М. Н. Зуев, С. Я. Лавренов. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 299 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01311-5. - Текст : электронный                    | ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: : <a href="https://biblio-online.ru/bcode/451922">https://biblio-online.ru/bcode/451922</a> (дата обращения: 18.06.2022). Реквизиты документа договора с ЭБС: № 33.03-Р-2.0-3196/2022 | Да             |
| О-2. Личман, Б. В. История России с древнейших времен до конца XIX века: учебное пособие для вузов / Б. В. Личман. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 241 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10595-7. Текст : электронный | ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://biblio-online.ru/bcode/430893">https://biblio-online.ru/bcode/430893</a> (дата обращения: 18.06.2022).   | Да             |

#### б) дополнительная литература

| Дополнительная литература  | Режим доступа  | Обеспеченность |
|--|--|----------------|
| Д-1. История России в 2 ч. Часть 2. XX — начало XXI века : учебник для академического бакалавриата / Л. И. Семенникова [и др.] ; под редакцией Л. И. Семенниковой. — 7-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 328 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-08972-1. - Текст : электронный. | ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://biblio-online.ru/bcode/434660">https://biblio-online.ru/bcode/434660</a> (дата обращения: 18.06.2022). | Да             |



|  |                    |    |
|--|--------------------|----|
| Д-2 Шакиров Ю.А. История комсомольской организации НФ МХТИ им. Д.И. Менделеева / ФГБОУ ВПО Российский химико-технологический университет им. Д. И. Менделеева, Новомосковский институт (филиал), Новомосковск, 2019. 73 с. | Библиотека НИ РХТУ | Да |
|--|--------------------|----|

## 12.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.openet.ru> (дата обращения: 18.06.2022).

2. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/> (дата обращения: 18.06.2022).

3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 18.06.2022).

4. Античная библиотека <http://www.philosophy.ru/library/library.html> (дата обращения 18.06.2022).

5. Учебный курс «История» / Система поддержки учебных курсов НИ РХТУ.. Кафедра Русский язык и гуманитарные дисциплины. Электронное правительство. URL: <https://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=180> (дата обращения: 18.06.2022).

6. Библиотека Новомосковского института (филиала) Российского химико-технологического университета им. Д.И. Менделеева. URL: [http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r\\_opak72/cgiirbis\\_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS](http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r_opak72/cgiirbis_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS) (дата обращения: 18.06.2022).

7. КиберЛенинка <https://cyberleninka.ru/> (дата обращения 18.06.2022).

8 Научная электронная библиотека eLIBRARY. Режим доступа: <https://elibrary.ru/copyright.asp> (дата обращения 18.06.2022).

9. Философская и историческая электронная библиотека - <http://www.philosophylib1.narod.ru/> (дата обращения 18.06.2022).

10. ЭБС "Консультант студента" ООО "Политехресурс" - Договор № 33.03-Р-2.0-3197/2022, ИКЗ 21 1 7707072637 770701001 0012 001 5814 244 от 16.03.2022 г., срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023 г.

11. ИСС "Техэксперт" - Контракт № 84-118ЭА/2021. Оказание услуг по обновлению информационно-справочных систем "Техэксперт" для нужд ИБЦ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 23.11.2021 г., срок действия с 01.01.2022 по 31.12.2023 г.

12. Информационно-правовой сервер «КонсультантПлюс» – URL:<http://www.consultant.ru/> (дата обращения: 18.06.2022).

## 13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                      | Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья |
|---|--|--|
| Лекционная аудитория  | Учебная мебель, переносная презентационная техника (ноутбук, проектор, экран; постоянное хранение в ауд. 427). | приспособлено*   |
| Аудитория для проведения занятий семинарского типа                        | Учебная мебель, переносная презентационная техника (ноутбук, проектор, экран; постоянное хранение в ауд. 428). | приспособлено*   |
| Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся         | Учебная мебель, переносная презентационная техника (ноутбук, проектор, экран; постоянное хранение в ауд. 425). | приспособлено*   |
| Аудитория для текущего контроля и промежуточной                           | Учебная мебель, переносная презентационная техника (ноутбук, проектор, экран; постоянное хранение в ауд. 428). | приспособлено*   |

|   |   |                |
|---|---|----------------|
| <i>аттестации</i>   |   |                |
| Аудитория для самостоятельной работы студентов (ауд. 350-а) | Учебная мебель.<br>Компьютеры в сборке (2 шт.) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, доступом к сети «Интернет», электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle.<br>Принтер | приспособлено* |

\* Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья есть возможность проводить лекционные занятия и занятия семинарского типа на 1-ых этажах учебных корпусов. Возле входных дверей в учебные корпуса установлен звонок в дежурную сотруднику. Предусмотрены широкие дверные проемы. Имеются специализированные кабинеты для самостоятельной и индивидуальной работы, оснащенные ПК.

### Программное обеспечение

1. Операционная система - MS Windows 7, бессрочная лицензия в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthefhub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthefhub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214))
2. MS Word, MS Excel, MS PowerPoint из пакета MS Office 365A1 распространяется под лицензией в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthefhub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthefhub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214))
3. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)
4. Adobe Acrobat Reader - ПО [Acrobat Reader DC](https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html) и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).
5. Браузер Mozilla FireFox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))

### Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса;

Электронные образовательные ресурсы: учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде; кафедральная библиотека электронных изданий

### 14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| Раздел дисциплины   | Основные показатели оценки   | Формы и методы контроля и оценки* |
|---|--|-----------------------------------|
| Раздел 1. История в системе социально-гуманитарных наук. Основы методологии исторической науки. | <b>знать:</b><br>- закономерности, движущие силы и этапы исторического процесса,<br>- основные события и тенденции развития мировой и отечественной истории;             | yo, ДЗ                            |
| Раздел 2. Исследователь и исторический источник   | - основные этапы и ключевые события истории России и мира с древности до наших дней;<br>- выдающихся деятелей отечественной и всеобщей истории                           | yo, ДЗ                            |
| Раздел 3. Особенности становления государственности в России и мире.                            | <b>уметь:</b><br>- исторически мыслить,<br>- соотносить общие исторические процессы и отдельные факты;   | yo, ДЗ                            |
| Раздел 4. Русские земли в XIII-XV веках и европейское средневековье.                            | - выявлять существенные черты исторических процессов, явлений и событий;<br>- извлекать уроки из исторических событий и на их основе принимать осознанные решения .      | yo, ДЗ                            |
| Раздел 5. Россия в XVI-XVII веках в контексте развития европейской цивилизации.                 | <b>владеть:</b><br>- навыками анализа исторических источников,<br>- навыками преобразования информации в знание;<br>- навыками осмысления процессов, событий и явлений в | yo, ДЗ<br>КР                      |

|   |   |           |
|---|---|-----------|
| Раздел 6. Россия и мир в XVIII – XIX веках: попытки модернизации и промышленный переворот | России и мировом сообществе в их динамике и взаимосвязи, руководствуясь принципами научной объективности и историзма. | yo, ДЗ    |
| Раздел 7. Россия и мир в XX веке.   |   | yo, ДЗ    |
| Раздел 8. Россия и мир в XXI веке.  |   | yo, ДЗ, Т |

\*yo – оценка при устном опросе

ДЗ – оценка за выполнение домашней работы (подготовка доклада)

Т – выполнение теста

КР – оценка за контрольную работу

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы дисциплины**  
**Б1.О.02 «История (история России, всеобщая история)»**

**1 Общая трудоемкость** (з.е./ час): 4/144. Контактная работа 53,3 часов, из них: лекционные 18, практические занятия 34. Самостоятельная работа студента 55 часов. Форма промежуточного контроля: экзамен. Дисциплина изучается на 1 курсе во 2 семестре.

**2 Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «История (история России, всеобщая история)» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения во 2 семестре на 1 курсе.

Дисциплина расширяет и дополняет знания, умения и навыки, формируемые дисциплиной (модулем) «Культурология».

**3 Цель и задачи освоения учебной дисциплины**

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области исторического осмысления закономерностей общественного развития и на этой основе формирования гражданской ответственности, патриотизма.

Задачи преподавания дисциплины являются:

- приобретение знаний о закономерностях, движущих силах и этапах исторического процесса, основных событиях и процессах мировой и отечественной истории;
- приобретение знаний о выдающихся деятелях отечественной и всеобщей истории;
- формирование и развитие умений исторически мыслить, соотносить общие исторические процессы и отдельные факты; выявлять существенные черты исторических процессов, явлений и событий;
- формирование и развитие умений извлекать уроки из исторических событий и на их основе принимать осознанные решения;
- приобретение и формирование навыков анализа исторических источников, преобразования информации в знание, осмысления процессов, событий и явлений в России и мировом сообществе в их динамике и взаимосвязи, руководствуясь принципами научной объективности и историзма.

**4 Содержание дисциплины**

История в системе социально-гуманитарных наук. Основы методологии исторической науки. Исследователь и исторический источник. Особенности становления государственности в России и мире. Русские земли в XIII-XV веках и европейское средневековье. Россия в XVI-XVII веках в контексте развития европейской цивилизации. Россия и мир в XVIII – XIX веках: попытки модернизации и промышленный переворот. Россия и мир в XX веке. Россия и мир в XXI веке.

**5 Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы**

В результате освоения ОПОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами достижения компетенций:

Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах (УК-5):

- отмечает и анализирует особенности межкультурного взаимодействия (преимущества и возможные проблемные ситуации), обусловленные различием этических, религиозных и ценностных систем (УК-5.1);
- учитывает при социальном и профессиональном общении историческое наследие и социокультурные традиции различных социальных групп, этносов и конфессий, включая мировые религии, философские и этические учения (УК-5.3);
- придерживается принципов недискриминационного взаимодействия при личном и массовом общении в целях выполнения профессиональных задач и усиления социальной интеграции (УК-5.4);

В результате сформированности компетенции студент должен:

**Знать:**

- закономерности, движущие силы и этапы исторического процесса, основные события и тенденции развития мировой и отечественной истории;
- основные этапы и ключевые события истории России и мира с древности до наших дней; выдающихся деятелей отечественной и всеобщей истории

**Уметь:**

- исторически мыслить, соотносить общие исторические процессы и отдельные факты; выявлять существенные черты исторических процессов, явлений и событий;
- извлекать уроки из исторических событий и на их основе принимать осознанные решения .

**Владеть:**

- навыками анализа исторических источников, преобразования информации в знание, осмысления процессов, событий и явлений в России и мировом сообществе в их динамике и взаимосвязи, руководствуясь принципами научной объективности и историзма.

**6. Виды учебной работы и их объем***Семестр 2*

| <b>Вид учебной работы</b>  | <b>Объем, акад. ч.</b> | <b>в том числе в форме практической подготовки, акад. ч.</b> |
|--|------------------------|--|
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>   | <b>144</b>             |  |
| <b>Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)</b>  | <b>53,3</b>            |  |
| <b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b>   | 52                     |  |
| <b>В том числе:</b>  |                        |  |
| Лекции   | 18                     |  |
| Практические занятия   | 34                     |  |
| <b>Контактная самостоятельная работа</b><br>(групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником) | 1                      |  |
| <b>Контактная работа - промежуточная аттестация</b>  | 0,3                    |  |
| <b>Самостоятельная работа (всего):</b>   | <b>55</b>              | -  |
| <b>в том числе:</b>  |                        |  |
| Проработка лекционного материала   | 18                     | -  |
| Подготовка к практическим занятиям   | 27                     | -  |
| Подготовка к тестированию и контрольным работам  | 10                     | -  |
| <b>Форма(ы) контроля:</b>  | <b>Экзамен</b>         |  |
| <b>Подготовка к экзамену</b>   | <b>35,7</b>            | -  |

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины**  
**«Б1.О.02 «История (история России, всеобщая история)»**  
 основной образовательной программы  
 Направление подготовки 18.03.01 «Химическая технология»  
 Направленность (профиль) подготовки «Химическая технология  
 неорганических веществ»

| Номер<br>изменения/<br>дополнения | Содержание дополнения / изменения | Основание внесения<br>изменения/дополнения                           |
|-----------------------------------|-----------------------------------|--|
| 1.                                |                                   | протокол заседания Ученого<br>совета №        от<br>___ ___ 202__ г. |
| 2                                 |                                   | протокол заседания Ученого<br>совета №        от<br>___ ___ 202__ г. |
|                                   |                                   | протокол заседания Ученого<br>совета №        от<br>___ ___ 202__ г. |
|                                   |                                   | протокол заседания Ученого<br>совета №        от<br>___ ___ 202__ г. |
|                                   |                                   | протокол заседания Ученого<br>совета №        от<br>___ ___ 202__ г. |

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего  
образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

УТВЕРЖДАЮ



Директор Новомосковского института

РХТУ им. Д.И. Менделеева

В.Л. Первухин

« 30 » 06 2020 г.

**Рабочая программа дисциплины**

**Философия**

Уровень высшего образования Бакалавриат

Направление подготовки 18.03.01 «Химическая технология»

Направленность (профиль) подготовки «Химическая технология неорганических веществ»

Квалификация выпускника Бакалавр

Форма обучения очная

Новомосковск 2020

## **1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

### **Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы**

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология», утверждённым приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 07.08.2020 № 922;
- Приказ Минобрнауки России от 06.04.2021 N 245 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;
- Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
- Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, Министерства просвещения Российской Федерации от 05.08.2020 № 885/390 «О практической подготовке обучающихся»;
- Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Рабочая программа дисциплины (далее – Программа, РПД) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология», утверждённым приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 07.08.2020 № 922, рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой «Русский язык и гуманитарные дисциплины» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт).

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

## **2. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области философского понимания сущностных характеристик, мировоззренческих идеологических аспектов современных социальных и культурных процессов.

Задачи преподавания:

- приобретение знаний о формах мировоззрения, которые человек использует для адаптации к жизненным ситуациям;
- приобретение знаний о философии как теоретическом, системном интеллектуальном мировоззренческом подходе;
- формирование и развитие умений самостоятельного мышления в процессе становления личности, укрепления нравственного стресса индивида посредством изучения философских систем и его влияние на гуманизацию человеческих отношений;
- приобретение и формирование навыков использования положения перспективных философских парадигм, нацеливающих людей на решение сложных жизненных проблем в третьем тысячелетии.

## **3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Дисциплина «Философия» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения в семестре на 1 курсе.



Дисциплина расширяет и дополняет знания и умения дисциплин «История (история России, всеобщая история)», «Культурология».

#### 4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих компетенций и индикаторов их достижения

| Код компетенции | Содержание компетенции  | Код и наименование индикатора достижения компетенции  |
|-----------------|---|---|
| УК-5            | Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах                      | <p>УК-5.1<br/>– отмечает и анализирует особенности межкультурного взаимодействия (преимущества и возможные проблемные ситуации), обусловленные различием этических, религиозных и ценностных систем</p> <p>УК-5.2<br/>– предлагает способы преодоления коммуникативных барьеров при межкультурном взаимодействии</p> <p>УК-5.3.<br/>– учитывает при социальном и профессиональном общении историческое наследие и социокультурные традиции различных социальных групп, этносов и конфессий, включая мировые религии, философские и этические учения</p> <p>УК-5.4<br/>– придерживается принципов недискриминационного взаимодействия при личном и массовом общении в целях выполнения профессиональных задач и усиления социальной интеграции</p>                                     |
| УК-6            | Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни | <p>УК-6.1<br/>– использует инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей</p> <p>УК-6.2<br/>– оценивает требования рынка труда и предложения образовательных услуг для выстраивания траектории собственного профессионального роста</p> <p>УК-6.4<br/>– строит профессиональную карьеру и определяет стратегию профессионального развития</p>  |
| УК-9            | Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах   | <p>УК-9.1<br/>– совершенствует свою речевую культуру и обладает представлениями о принципах взаимодействия в различных сферах жизнедеятельности, с учетом ментальных, социально-психологических и культурных особенностей лиц с ограниченными возможностями здоровья</p> <p>УК-9.2<br/>– планирует и осуществляет профессиональную деятельность, принимая во внимание необходимость приобщения к историческим, социокультурным и коммуникативным ценностям лиц, имеющих инвалидность или ограниченные возможности здоровья</p> <p>УК-9.3.<br/>– взаимодействует с лицами, имеющими ограниченные возможности здоровья или инвалидность, в социальной и профессиональной сферах на основе индивидуально-ориентированного сознания и поведения по отношению к данной категории людей</p> |

## 5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Общая трудоемкость дисциплины составляет 144 час или 4 зачетные единицы (з.е). (1 з.е. равна 27 астрономическим часам или 36 академическим часам в соответствии с требованиями локального нормативного акта Института). Дисциплина изучается на 1 курсе в 1 семестре

| Вид учебной работы   | Объем, акад. ч. | в том числе в форме практической подготовки, акад. ч. |
|--|-----------------|---|
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>   | <b>144</b>      |   |
| <b>Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)</b>  | <b>53,3</b>     |   |
| <b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b>   | 52              |   |
| <b>В том числе:</b>  |                 |   |
| Лекции   | 18              |   |
| Практические занятия   | 34              |   |
| <b>Контактная самостоятельная работа</b><br>(групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником) | 1               |   |
| <b>Контактная работа - промежуточная аттестация</b>  | 0,3             |   |
| <b>Самостоятельная работа (всего):</b>   | <b>55</b>       | -   |
| в том числе:   |                 |   |
| Проработка лекционного материала   | 18              | -   |
| Подготовка к практическим занятиям   | 27              | -   |
| Подготовка к тестированию и контрольным работам  | 10              | -   |
| <b>Форма(ы) контроля:</b>  | <b>Экзамен</b>  |   |
| <b>Подготовка к экзамену</b>   | <b>35,7</b>     | -   |

## 6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1 Разделы дисциплины и виды занятий

| № п/п | Раздел дисциплины                                 | ак. часов  |   |           |   |            |   |             |   |             |
|-------|---|------------|---|-----------|---|------------|---|-------------|---|-------------|
|       |   | Всего      | в т.ч. в форме практ. подг. (при наличии) | Лекции и  | в т.ч. в форме практ. подг. (при наличии) | Прак. зан. | в т.ч. в форме практ. подг. (при наличии) | Лаб. работы | в т.ч. в форме практ. подг. (при наличии) | Сам. работа |
| 1     | Вводный раздел. Что есть философия.               | 11         |   | 2         |   | 2          |   | -           |   | 7           |
| 2     | История философии                                 | 12         |   | 2         |   | 4          |   | -           |   | 6           |
| 3     | Философия бытия                                   | 12         |   | 2         |   | 4          |   | -           |   | 6           |
| 4     | Социальная философия. Структура общества          | 12         |   | 2         |   | 4          |   | -           |   | 6           |
| 5     | Общество и история                                | 12         |   | 2         |   | 4          |   | -           |   | 6           |
| 6     | Философия человека                                | 12         |   | 2         |   | 4          |   | -           |   | 6           |
| 7     | Философия познания                                | 12         |   | 2         |   | 4          |   | -           |   | 6           |
| 8     | Научное познание                                  | 12         |   | 2         |   | 4          |   | -           |   | 6           |
| 9     | Глобальные проблемы человечества и развитие науки | 12         |   | 2         |   | 4          |   | -           |   | 6           |
|       | Подготовка к экзамену                             | 35,7       |   |           |   |            |   |             |   |             |
|       | Вид аттестации (экзамен)                          | 0,3        |   |           |   |            |   |             |   |             |
|       | Консультации перед экзаменом                      | 1          |   |           |   |            |   |             |   |             |
|       | <b>ИТОГО</b>                                      | <b>144</b> |   | <b>18</b> |   | <b>34</b>  |   |             |   | <b>55</b>   |

### 6.2 Содержание разделов дисциплины



|                 |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |   |   |   |
|-----------------|---|---|---|---|---|---|---|---|--|--|---|---|---|
| м<br>контекстах | религиозных и<br>ценностных систем<br>УК-5.2<br>Предлагает способы<br>преодоления<br>коммуникативных<br>барьеров при<br>межкультурном<br>взаимодействии   | связи<br>межкультурных<br>коммуникаций;   |   |   |   |   |   |   |  |  |   |   |   |
|                 |   | <b>Уметь:</b><br>- формировать и<br>аргументировано<br>отстаивать<br>собственную<br>позицию по<br>различным<br>мировоззренчески<br>м проблемам;   | + | + | + |   |   |   |  |  | + | + |   |
|                 |   | <b>Владеть:</b><br>- навыками<br>восприятия и<br>анализа текстов,<br>имеющих<br>философское<br>содержание,<br>- навыками<br>выстраивания<br>социального<br>профессиональног<br>о взаимодействия<br>с учетом<br>особенностей<br>основных форм<br>научного и<br>религиозного<br>сознания, деловой<br>и общей культуры<br>представителей<br>других этносов и<br>конфессий,<br>различных<br>социальных групп; |   |   | + | + | + | + |  |  |   |   |   |
|                 | УК-5.3<br>Учитывает при<br>социальном и<br>профессиональном<br>общении<br>историческое<br>наследие и<br>социокультурные<br>традиции<br>различных<br>социальных групп,<br>этносов и<br>конфессий, включая<br>мировые религии,<br>философские и<br>этические учения<br>УК-5.4<br>Придерживается<br>принципов<br>недискриминационн<br>ого взаимодействия<br>при личном и | <b>Знать:</b><br>-<br>содержание<br>современных<br>философских<br>дискуссий по<br>проблемам<br>общественного<br>развития и<br>гражданской<br>позиции;   |   |   | + | + | + | + |  |  |   |   | + |
|                 | <b>Уметь:</b><br>-<br>разрабатывать<br>стратегию<br>решения<br>проблемных<br>ситуаций<br>общественных<br>взаимодействий на<br>основе системного<br>и<br>междисциплинарн<br>ых подходов.   | -   | + | + |   |   | + |   |  |  |   | + |   |

|      |   |   |   |   |   |  |   |   |   |   |  |   |
|------|---|---|---|---|---|--|---|---|---|---|--|---|
|      |   | массовом общении в целях выполнения профессиональных задач и усиления социальной интеграции   | <b>Владеть:</b><br>- приемами ведения дискуссии и полемики, навыками публичной речи и письменного аргументированного изложения собственной точки зрения, отражающей мировоззренческую убежденность и гражданскую позицию. | + | + |  |   | + | + |   |  | + |
| УК-6 | Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни | УК-6.1<br>Использует инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей      | <b>Знать:</b><br>- закономерности межкультурного взаимодействия с позиции системного анализа,   | + | + |  |   | + | + |   |  | + |
|      |   | УК-6.2<br>Оценивает требования рынка труда и предложения образовательных услуг для выстраивания траектории собственного профессионального роста | <b>Уметь:</b><br>- реализовывать нацеленность на саморазвитие, профессиональное определение и образование;  | + | + |  | + | + | + | + |  | + |
|      |   | УК-6.4<br>Строит профессиональную карьеру и определяет стратегию профессионального развития   | <b>Владеть:</b><br>- способами управления своей познавательной деятельностью и удовлетворения образовательных интересов и потребностей;   | + |   |  |   |   | + | + |  |   |

|      |   |  |   |  |  |  |   |  |   |  |  |   |  |
|------|---|--|---|--|--|--|---|--|---|--|--|---|--|
| УК-9 | Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах | УК-9.1<br>совершенствует свою речевую культуру и обладает представлениями о принципах взаимодействия в различных сферах жизнедеятельности, с учетом ментальных, социально-психологических и культурных особенностей лиц с ограниченными возможностями здоровья | <b>знать:</b><br>-<br>теоретические аспекты построения коммуникаций с различными представителями социума на основе нравственно ориентированных мировоззренческих систем.  |  |  |  | + |  | + |  |  | + |  |
|      |   | УК-9.2<br>планирует и осуществляет профессиональную деятельность, принимая во внимание необходимость приобщения к историческим, социокультурным и коммуникативным ценностям лиц, имеющих инвалидность или ограниченные возможности здоровья                    | <b>уметь:</b><br>-<br>использовать положения и категории философии для оценивания и анализа социального пространства, различных общественных тенденций, фактов и явлений. |  |  |  |   |  |   |  |  |   |  |
|      |   | УК-9.3.<br>взаимодействует с лицами, имеющими ограниченные возможности здоровья или инвалидность, в социальной и профессиональной сферах на основе индивидуально-ориентированного сознания и поведения по отношению к данной категории людей                   | <b>владеть:</b><br>- навыками взаимодействия с различными социальными группами и принятия решений в рамках своей профессиональной деятельности.                           |  |  |  |   |  |   |  |  |   |  |

## 8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 8.1. Практические занятия

#### Темы практических занятий по дисциплине

| № п/п | № раздела дисциплины | Тематика лабораторных занятий                                  | Трудоемкость час. |
|-------|----------------------|--|-------------------|
| 1     | 1                    | Предмет и функции философии.                                   | 2                 |
| 2     | 2                    | Мировоззрение и философская картина мира и ее роль в культуре. | 2                 |

|    |   |   |   |
|----|---|---|---|
| 3  | 2 | Генезис философии и его основные этапы: античный; средневековый и возрожденческий; Нового времени; немецкой и отечественной классики; современный.  | 2 |
| 4  | 3 | Немецкая классическая философия: философские идеи Канта, категориальные связи основных законов диалектики Гегеля, антропологический материализм.  | 2 |
| 5  | 3 | Учение о бытии: монистические и плюралистические концепции. Самоорганизация материи, системность, движение, пространство, время.  | 2 |
| 6  | 4 | Диалектика и детерминизм. Законы развития   | 2 |
| 7  | 4 | Человек, природа, общество, культура. Общество и его структура. Гражданское общество и государство.   | 2 |
| 8  | 5 | Человек в системе общественных взаимодействий.  | 2 |
| 9  | 5 | Человек и исторический процесс. Формационная и цивилизационная концепции общественного развития.  | 2 |
| 10 | 6 | Человеческая личность и общественный долг; социальные и межэтнические отношения и способы их гармонизации. Контрольная работа по разделам 1-5.  | 2 |
| 11 | 6 | Смысл человеческого бытия. Факторы антропосоциогенеза. Индивид - индивидуальность - личность - биологическое и социальное в человеке  | 2 |
| 12 | 7 | Нравственные, эстетические и религиозные ценности в жизни человека. Свобода и необходимость. Представления о совершенном человеке в различных культурах.  | 2 |
| 13 | 7 | Познавательные способности человека. Сознание, самосознание и личность.   | 2 |
| 14 | 8 | Творчество, практика; вера и знание; понимание и объяснение; рациональное и иррациональное в познавательной деятельности; проблема истины.  | 2 |
| 15 | 8 | Структура научного познания, его методы и формы. Критерии научности. Научное и вненаучное знание. Логика и язык; искусство спора.   | 2 |
| 16 | 9 | Чувственное и рациональное познание: точки соприкосновения.   | 2 |
| 17 | 9 | Научные революции и смены типов рациональности. Наука и техника. Глобальные проблемы современности. Будущее человечества; взаимодействие цивилизаций и сценарии будущего. Итоговое тестирование по всем разделам курса. | 2 |

## 8.2. Лабораторные занятия

Лабораторные занятия не предусмотрены

## 8.3. Курсовые работы

Курсовые работы не предусмотрены.

## 9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Web of Science, Scopus, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению тестов и контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче экзамена по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

## **10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

### **11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) – русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час. контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации. Зачет результатов обучения осуществляется в порядке и формах, установленных локальным актом НИ РХТУ.

#### **11.1. Образовательные технологии**

Учебный процесс при преподавании дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий), в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей.

#### **11.2. Лекции**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

#### **11.3. Занятия семинарского типа**

Занятия семинарского типа (практические занятия) представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

#### **Практические занятия**

Основной формой проведения практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность студентов на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях и беседах.

Участие в дискуссиях и оппонирование проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

В ходе практических занятий проводится текущий контроль в форме устных опросов, выступления с докладами, бланкового тестирования, выполнение контрольной работы.

#### **11.4. Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить задания по внеаудиторной СРС (при их наличии);
- использовать для самопроверки материала оценочные средства, указанные в разделе 10.4.
- Критерии оценивания заданий по внеаудиторной СРС указаны в разделе 10.1.



## **11.5. Методические рекомендации для преподавателей**

### **Основные принципы обучения**

1 Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных задач.

2 Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в годичное.

3 Обучение должно быть не пассивным (сообщить студентам некоторый объем информации, рассказать, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4 Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5 Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6 Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7 Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8 С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия, тестирование.

9 Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию об использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебно-методических пособиях, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать бланковое тестирование, контрольные работы.

### **Организация лекционных занятий**

Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

### **Организация практических занятий**

Цель практических занятий – углубление, расширение, детализация знаний, полученных на лекциях в обобщенной форме, содействие выработке умений использовать теоретический материал для решения практических задач в области изучаемой дисциплины и навыков, необходимых для формирования компетенций по дисциплине.

Следует организовывать практическое занятие так, чтобы студенты постоянно ощущали рост сложности выполняемых заданий, испытывали положительные эмоции от переживания собственного успеха в учении, были заняты напряженной творческой работой, поисками правильных и точных решений. Большое значение имеют индивидуальный подход и продуктивное педагогическое общение. Обучаемые должны получить возможность раскрыть и проявить свои способности, свой личный потенциал. Поэтому при разработке заданий и плана занятий преподаватель должен учитывать уровень подготовки и интересы каждого студента группы, выступая в роли консультанта и не подавляя самостоятельности и инициативы студентов.

Управление группой должно обеспечивать: быстрый контакт со студентами, уверенное (но подтверждаемое высоким интеллектом и способностью ответить на любой вопрос) поведение в группе, разумное и справедливое взаимодействие со студентами.

Необходимо планировать и осуществлять на практических занятиях разбор жизненных ситуаций, базирующихся на узловых вопросах теоретического материала и непосредственно связанных с практическими задачами и изучаемой дисциплины и направления обучения студентов. Особое внимание необходимо обращать на ситуации, которые будут иметь в дальнейшем широкое использование (при выполнении контрольной работы, тестировании).

#### **11.6. Методические указания для студентов**

##### *Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студента*

Самостоятельная работа студентов (СРС) – это деятельность учащихся, которую они совершают без непосредственной помощи и указаний преподавателя, руководствуясь сформировавшимися ранее представлениями о порядке и правильности выполнения операций. Цель СРС в процессе обучения заключается, как в усвоении знаний, так и в формировании умений и навыков по их использованию в новых условиях на новом учебном материале. Самостоятельная работа призвана обеспечивать возможность осуществления студентами самостоятельной познавательной деятельности в обучении, и является видом учебного труда, способствующего формированию у студентов самостоятельности.

Самостоятельная работа студентов включает в себя выполнение различного рода заданий, которые ориентированы на более глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины. К выполнению заданий для самостоятельной работы предъявляются следующие требования: задания должны исполняться самостоятельно и представляться в установленный срок, а также соответствовать установленным требованиям по оформлению.

Студентам следует:

- руководствоваться планом контрольных пунктов, определенным рабочей программой дисциплины;
- выполнять все плановые задания, выдаваемые преподавателем для самостоятельного выполнения, и разбирать на семинарах и консультациях неясные вопросы;
- использовать при подготовке нормативные документы ВУЗа (требования к подготовке реферата, эссе, контрольной работы, творческих заданий и пр.).

Кроме того, для расширения и углубления знаний по данной дисциплине целесообразно использовать: библиотеку диссертаций; научные публикации в тематических журналах; полнотекстовые базы данных библиотеки; имеющиеся в библиотеке ВУЗа и региона, публикаций на электронных и бумажных носителях.

##### **По подготовке к лекционным занятиям**

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет.

В ходе лекционных занятий вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это Вами. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т. п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Работая над конспектом лекций, всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом

##### **По работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

### **Методические указания по решению тестовых заданий**

Тест – это объективное стандартизированное измерение, поддающееся количественной оценке, статистической обработке и сравнительному анализу. Тест состоит из конечного множества тестовых заданий, которые предъявляются в течение установленного промежутка времени в последовательности, определяемой алгоритмом тестирующей программы.

В базе тестовых заданий используются следующие формы тестовых заданий: задания открытой формы, задания закрытой формы, задания на установление соответствия, задания на установление правильной последовательности.

К заданиям закрытой формы относятся задания следующих типов:

- один из многих (предлагается выбрать один вариант ответа из предложенных);
- многие из многих (предлагается выбрать несколько вариантов ответа из предложенных);
- область на рисунке (предлагается выбрать область на рисунке).

В тестовых заданиях данной формы необходимо выбрать ответ (ответы) из предложенных вариантов. Ответы должны быть однородными, т.е. принадлежать к одному классу, виду и роду. Количество вариантов ответов не менее 3-х, и не более 7.

Задания открытой формы служат для определения степени усвоения фактологических событий. Соответственно дидактическими единицами являются: понятия, определения, правила, принципы и т.д.

К заданиям открытой формы относятся:

- поле ввода (предлагается поле ввода, в которое следует ввести ответ);
- несколько пропущенных слов (предлагается заполнить пропуски);
- несколько полей ввода (предлагается ввести несколько значений).

Задание открытой формы имеет вид неполного утверждения, в котором отсутствует один (или несколько элементов), который (которые) необходимо вписать или ввести с клавиатуры компьютера. В данном тестовом задании требуется четкая формулировка, требующая однозначного ответа. Каждое поле ввода соответствует одному слову. Количество пропусков (полей ввода) не должно быть больше трех (для тестовых заданий типа «Несколько полей ввода» допускается до пяти). Образцовое решение (правильный ответ) должно содержать все возможные варианты ответов (синонимичный ряд, цифровая и словесная форма чисел и т.д.).

Задания на установление соответствия служат для определения степени знания о взаимосвязях и зависимостях между компонентами учебной дисциплины.

Задание имеет вид двух групп элементов (столбцов) и формулировки критерия выбора соответствия. Соответствие устанавливается по принципу 1:1. Т.е. одному элементу 1-ой группы (левого столбца) соответствует только один элемент 2-ой группы (правого столбца).

В тестовом задании на упорядочение предлагается установить правильную последовательность предложенных объектов (слова, словосочетания, предложения, формулы, рисунки и т.

### **Методические рекомендации по выполнению контрольных работ**

Контрольная работа выполняется по вариантам. На бланке указывается факультет, курс, группа, ФИО студента. Вопросы строятся на основе тестовых и ситуативных заданий. В тестовых заданиях, выбирается правильный(ые) ответ(ы). При решении ситуативных заданий выбирается правильная последовательность действий в рассматриваемой ситуации.

Проверка контрольной работы позволяет выявить и исправить допущенные студентами ошибки, указать, какие вопросы дисциплины ими недостаточно усвоены и требуют доработки. Студент должен внимательно ознакомиться с письменными замечаниями преподавателя и приступить к их исправлению, для чего еще раз повторить соответствующий материал.

### **Методические рекомендации по подготовке к промежуточной аттестации по дисциплине**

Изучение дисциплин завершается промежуточной аттестацией – сдачей. Зачет является формой итогового контроля знаний и умений, полученных на лекциях, семинарских, практических занятиях и в процессе самостоятельной работы.

В период подготовки к зачету студенты вновь обращаются к пройденному учебному материалу. При этом они не только скрепляют полученные знания, но и получают новые. Подготовка студента к зачету включает в себя три этапа: 1) самостоятельная работа в течение семестра; 2) непосредственная подготовка в дни, предшествующие зачету с оценкой по темам курса; 3) подготовка к ответу на вопросы, содержащиеся в вопросах к зачету.

Литература для подготовки к зачету рекомендует преподавателем и указана в рабочей программе дисциплины. Для полноты учебной информации и ее сравнения лучше использовать не менее двух учебников, учебных пособий. Студент вправе сам придерживаться любой из представленных в учебниках точек зрения по спорной проблеме (в том числе отличной от преподавателя), но при условии достаточной аргументации.

Важным источником подготовки к зачету является конспект лекций, где учебный материал дается в систематизированном виде, основные положения его детализируются, подкрепляются современными фактами и информацией, которые в силу новизны не вошли в печатные источники. В ходе подготовки к зачету студентам необходимо обращать внимание не только на уровень запоминания, но и на степень понимания излагаемых проблем.

К зачету допускаются студенты, выполнившие все необходимые задания, предусмотренные рабочей программой дисциплины.

Зачет принимается лектором по вопросам, охватывающим весь пройденный материал дисциплины. На подготовку к зачету отводится время в период зачетно-экзаменационной сессии. На подготовку к ответу по вопросам к зачету студенту дается 1 академический час (45 минут) с момента получения билета. По окончании ответа экзаменатор может задать студенту дополнительные и уточняющие вопросы. Положительным также будет стремление студента изложить различные точки зрения на рассматриваемую проблему, выразить свое отношение к ней, применить теоретические знания на практике. Результаты зачета объявляются студенту после окончания ответа в день сдачи

### **Методические рекомендации по подготовке к зачету (экзамену)**

Студенты сдают зачеты (экзамены) в конце теоретического обучения. К зачету (экзамену) допускается студент, выполнивший в полном объеме задания, предусмотренные в рабочей программе. В случае пропуска каких-либо видов учебных занятий по уважительным или неуважительным причинам студент самостоятельно выполняет и сдает на проверку в письменном виде общие или индивидуальные задания, определяемые преподавателем.

Зачет (экзамен) по теоретическому курсу проходит в устной или письменной форме (определяется преподавателем) на основе перечня вопросов, которые отражают содержание действующей рабочей программы учебной дисциплины.

Студентам рекомендуется:

- готовиться к зачету (экзамену) в группе (два-три человека);
- внимательно прочитать вопросы к зачету (экзамену);
- составить план ответа на каждый вопрос, выделив ключевые моменты материала;
- изучив несколько вопросов, обсудить их с однокурсниками.

Ответ должен быть аргументированным.

Результаты сдачи зачетов оцениваются отметкой «зачтено» или «незачтено». Результаты сдачи экзаменов оцениваются отметкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

### **По подготовке к практическим занятиям**

Цель практических занятий – углубление, расширение, детализация знаний, полученных на лекциях в обобщенной форме, содействие выработке умений использовать теоретический материал для решения практических задач в области изучаемой дисциплины и навыков, необходимых для формирования компетенций по дисциплине.

Студентам следует:

- проводить предварительную подготовку к практическому занятию, просматривая конспекты лекций, рекомендованную литературу, Интернет-ресурсы;
- приносить с собой рекомендованную преподавателем к конкретному занятию литературу;
- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в ходе самостоятельной работы;
- соотносить теоретический материал с современным состоянием дел, так как в содержании предмета могут появиться изменения, дополнения, которые не всегда отражены в учебной литературе;
- доводить каждое задание до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций);
- в случае затруднений обращаться к преподавателю;
- в ходе устного опроса не отвлекаться, давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов.

Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), или не выполнившим рассматриваемые на занятии задания, рекомендуется не позже чем в двухнедельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме занятия.

### **Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы студентов по дисциплине**

#### **Тема 1. Вводный раздел. Что есть философия.**

Литература: О-1, Д-2, Д-3.

*Вопросы для самопроверки:*

1. Проблема «мир-человек» как центральная проблема философии, особенности ее постановки и решения в различных философских системах.
2. Что является объектом и предметом философии?
3. Какие функции выполняет философия в современном обществе?
4. Каковы основные философские подходы к проблеме познаваемости мира: гностицизм и агностицизм?
5. Философские позиции материализма, объективного и субъективного идеализма, дуализма.

*Задания для самостоятельной работы:*

- 1 Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
- 2 Конспектирование основных моментов или запись тезисов по прочитанному материалу.
- 3 Подготовка к оппонированию по вопросам темы 1.

#### **Тема 2. История философии**

Литература: О-1, О-2, Д-2, Д-2, Д-3.

*Вопросы для самопроверки:*

1. В чем состоит особенность проблемы бытия, сущности, человека в философии Древнего Востока (Конфуций, Лао-Цзы, Будда)?

2. В чем состоит специфика древнегреческой философии? Что такое космоцентризм?
3. В чем суть варибельности решения проблемы единого и много в «философских школах Древней Греции»?
4. В чем состоит противоречивость взаимодействия христианской религии и философии в Европе? Отражение христианских принципов творения, откровения, искупления в разделах философии.
5. Какие черты имел антропоцентризм в эпоху Возрождения? С чем связана и в чем заключалась ломка средневековых устоев в мировоззрении?
6. Какие новые научные методы познания были разработаны в философии Нового времени?
7. Общая характеристика школ и направлений постклассической философии. В чем сущность иррационализма и рационализма?
8. Различные философские направления XX века: экзистенциализм, марксизм, технократизм, психоанализ и др.

*Задания для самостоятельной работы:*

- 1 Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
- 2 Конспектирование основных моментов или запись тезисов по прочитанному материалу.
- 3 Подготовка к оппонированию по вопросам темы 2.

### **Тема 3. Философия бытия**

Литература: О-1, О-2, Д-1, Д-2, Д-3, Д-4, Д-5.

*Вопросы для самопроверки:*

1. Каковы истоки и смысл онтологической проблематики? Как ставится проблема бытия в истории философии?
2. Какие формы бытия выделяют в философском знании? В чем состоит различие характеристик бытия в материалистической и идеалистической традициях?
3. Философское учение о субстанции. Понятие материи. Каковы представления современной науки о строении материи?
4. Каковы атрибуты материи и в чем их специфика?
5. Отражение как свойство материи.
6. Природа как предмет философского осмысления и объект научного анализа. Каковы основные ступени развития природы?

*Задания для самостоятельной работы:*

- 1 Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
- 2 Конспектирование основных моментов или запись тезисов по прочитанному материалу.
- 3 Подготовка к оппонированию по вопросам темы 3.

### **Тема 4. Социальная философия. Структура общества**

Литература: О-1, О-2, Д-1, Д-2, Д-3, Д-4, Д-5.

*Вопросы для самопроверки:*

1. Общество как субъект и объект познания.
2. Общество как саморазвивающаяся система: устойчивое и изменчивое в жизни общества.
3. Общественное сознание и духовная жизнь общества.
4. Социально-философские представления о гражданском обществе в истории философии.
5. Человек в системе социальных связей.

*Задания для самостоятельной работы:*

- 1 Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
- 2 Конспектирование основных моментов или запись тезисов по прочитанному материалу.
- 3 Подготовка к оппонированию по вопросам темы 4.

### **Тема 5. Общество и история**

Литература: О-1, О-2, Д-1, Д-2, Д-3, Д-4, Д-5.

*Вопросы для самопроверки:*

1. Каковы движущие силы исторического процесса?
2. В чем сущность формационной концепции общественного развития? Каковы ее современные варианты?
3. Каковы модификации цивилизационной концепции общественного развития в условиях глобализации?

4. В чем суть исторического прогресса и в чем состоят его особенности? Каково соотношение эволюционного и революционного в развитии общества?

5. Каково место человека в историческом процессе? Раскройте сущность понятий: личность, социальные группы, народные массы; свобода и необходимость.

6. Насилие и ненасилие в истории и в современном мире.

*Задания для самостоятельной работы:*

1 Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.

2 Конспектирование основных моментов или запись тезисов по прочитанному материалу.

3 Подготовка к оппонированию по вопросам темы 5.

#### **Тема 6. Философия человека**

Литература: О-1, О-2, Д-1, Д-2, Д-3, Д-4, Д-5.

*Вопросы для самопроверки:*

1. В чем сущность антропосоциогенеза? Какие теории возникновения человека рассматривают в философском знании?

2. В чем особенность реализации личности как субъект и объект общественной жизни?

3. Какие существуют формы социальных и межэтнических взаимодействий? Каковы способы их гармонизации?

4. Назовите этические, эстетические и религиозные ценности и их роль в человеческой жизни.

5. Каковы представления о совершенном человеке в различных культурах?

*Задания для самостоятельной работы:*

1 Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.

2 Конспектирование основных моментов или запись тезисов по прочитанному материалу.

3 Подготовка к оппонированию по вопросам темы 6.

#### **Тема 7. Философия познания**

Литература: О-1, О-2, Д-1, Д-3, Д-4, Д-5.

*Вопросы для самопроверки:*

1. Какие точки зрения на природу сознания существуют в философии?

2. В чем состоит особенность процесса познания в материалистической и идеалистической традициях?

3. Может ли нерациональное перейти в рациональное? Как это возможно?

4. Каково место и роль творчества в познавательной деятельности?

5. Что такое истина и какие формы истины существуют? Что является критериями истины?

*Задания для самостоятельной работы:*

1 Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.

2 Конспектирование основных моментов или запись тезисов по прочитанному материалу.

3 Подготовка к оппонированию по вопросам темы 7.

#### **Тема 8. Научное познание**

Литература: О-1, О-2, Д-1, Д-2, Д-3, Д-4, Д-5.

*Вопросы для самопроверки:*

1. Какие критерии научности выделяют?

2. Что входит в структуру научного познания?

3. Какие методы и формы научного познания существуют?

4. Каково соотношение научного и вненаучного знания сегодня?

5. Кто сформулировал понятие "парадигма"? Что оно означает? На чем основана современная научная парадигма?

*Задания для самостоятельной работы:*

1 Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.

2 Конспектирование основных моментов или запись тезисов по прочитанному материалу.

3 Подготовка к оппонированию по вопросам темы 8.

#### **Тема 9. Глобальные проблемы человечества и развитие науки**

Литература: О-1, О-2, Д-1, Д-3, Д-4, Д-5.

*Вопросы для самопроверки:*

1. Что такое научные революции и их роль в становлении научного знания?
2. Какие возможные сценарии будущего человека и человечества рассматривает современное философское знание?
3. Каковы социально-гуманитарные последствия перехода общества к информационной цивилизации?
4. Что такое глобальные проблемы человечества? Каково их содержание и пути решения?
5. Возможно ли взаимодействие естественных, гуманитарных и технических наук в решении глобальных проблем человечества?

*Задания для самостоятельной работы:*

- 1 Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
- 2 Конспектирование основных моментов или запись тезисов по прочитанному материалу.
- 3 Подготовка к оппонированию по вопросам темы 9.

### **11.7. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Индивидуальные задания выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы.

Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## **12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2022 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

## 12.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

### а) основная литература

| Основная литература   | Режим доступа  | Обеспеченность |
|---|--|----------------|
| О-1. Лавриненко, В. Н. Философия в 2 т. Том 1 история философии : учебник и практикум для академического бакалавриата / В. Н. Лавриненко, Л. И. Чернышова, В. В. Кафтан ; ответственный редактор В. Н. Лавриненко. — 7-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 240 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-03384-7. — Текст : электронный  | ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/434223">https://urait.ru/bcode/434223</a> (дата обращения: 18.06.2022). Реквизиты документа договора с ЭБС: № 33.03-Р-2.0-3196/2022 | Да             |
| О-2. Лавриненко, В. Н. Философия в 2 т. Том 2 основы философии. Социальная философия. Философская антропология : учебник и практикум для академического бакалавриата / В. Н. Лавриненко, Л. И. Чернышова, В. В. Кафтан ; ответственный редактор В. Н. Лавриненко. — 7-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 283 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-03386-1. — Текст : электронный | ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/434224">https://urait.ru/bcode/434224</a> (дата обращения: 18.06.2022).   | Да             |

### б) дополнительная литература

| Дополнительная литература   | Режим доступа  | Обеспеченность |
|---|--|----------------|
| Д-1. «Актуальный курс философских знаний». Учебно-методическое пособие для бакалавров заочного отделения всех направлений и профилей обучения в вузе / ФГБОУ ВО «РХТУ им. Д.И. Менделеева» Новомосковский институт (филиал); Сост.: Бирюкова Э.А., Ситкевич Н.В., Новомосковск, 2016. — 68 с. | Библиотека НИ РХТУ   | Да             |
| Д-2 Аристотель. Политика / Аристотель ; переводчик С. А. Жебелёв ; под общей редакцией А. И. Доватура. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 297 с. — (Антология мысли). — ISBN 978-5-534-05007-3. — Текст : электронный.  | ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/441529">https://urait.ru/bcode/441529</a> (дата обращения: 18.06.2022). | Да             |
| Д-3. Философия общества: человеческая жизнедеятельность в призме социологии: учеб.-метод. пособ. / сост. Н. В. Ситкевич, Г. А. Хрипков. - Новомосковск, 2016. - 137 с.  | Библиотека НИ РХТУ   | Да             |
| Д-4. Философские проблемы человека, науки и техники [Текст] : учеб.-метод. пособ. для магистров и бакалавров всех форм обуч. в вузе. Ч. 2 / сост. Э. А. Бирюкова, Н. В. Ситкевич. - Новомосковск : [б. и.], 2017. - 69 с.   | Библиотека НИ РХТУ   | Да             |
| Д-5. Философские проблемы человека, науки и техники [Текст] : учеб.-метод. пособ. Ч.1 / сост. Э. А. Бирюкова, Н. В. Ситкевич. - Новомосковск : [б. и.], 2016. - 97 с.   | Библиотека НИ РХТУ   | Да             |

## 12.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.openet.ru> (дата обращения: 18.06.2022).

2. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/> (дата обращения: 18.06.2022).

3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 18.06.2022).

4. Античная библиотека <http://www.philosophy.ru/library/library.html> (дата обращения 18.06.2022).

5. Учебный курс «Философия» / Система поддержки учебных курсов НИ РХТУ.. Кафедра Русский язык и гуманитарные дисциплины. Электронное правительство. URL: <https://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=178> (дата обращения: 18.06.2022).

6. Библиотека Новомосковского института (филиала) Российского химико-технологического университета им. Д.И. Менделеева. URL:



[http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r\\_opak72/cgiirbis\\_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS](http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r_opak72/cgiirbis_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS) (дата обращения: 18.06.2022).

7. КиберЛенинка <https://cyberleninka.ru/> (дата обращения 18.06.2021).

8. Научная электронная библиотека eLIBRARY. Режим доступа: <https://elibrary.ru/copyright.asp> (дата обращения 18.06.2022).

9. Электронная библиотека - Философия и атеизм <http://www.books.atheism.ru/> (дата обращения 18.06.2022).

10. ЭБС "Консультант студента" ООО "Политехресурс" - Договор № 33.03-Р-2.0-3197/2022, ИКЗ 21 1 7707072637 770701001 0012 001 5814 244 от 16.03.2022 г., срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023 г.

11. ИСС "Техэксперт" - Контракт № 84-118ЭА/2020. Оказание услуг по обновлению информационно-справочных систем "Техэксперт" для нужд ИБЦ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 23.11.2021 г., срок действия с 01.01.2022 по 31.12.2022 г.

12. Информационно-правовой сервер «КонсультантПлюс» – URL:<http://www.consultant.ru/> (дата обращения: 18.06.2022).

### 13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы   | Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья |
|---|---|--|
| <i>Лекционная аудитория</i>   | Учебная мебель, переносная презентационная техника (ноутбук, проектор, экран; постоянное хранение в ауд. 213-а).  | приспособлено*   |
| <i>Аудитория для проведения занятий семинарского типа</i>                 | Учебная мебель, переносная презентационная техника (ноутбук, проектор, экран; постоянное хранение в ауд. 213-а).  | приспособлено*   |
| <i>Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся</i>  | Учебная мебель, переносная презентационная техника (ноутбук, проектор, экран; постоянное хранение в ауд. 213-а).  | приспособлено*   |
| <i>Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации</i>         | Учебная мебель, переносная презентационная техника (ноутбук, проектор, экран; постоянное хранение в ауд. 213-а).  | приспособлено*   |
| <i>Аудитория для самостоятельной работы студентов (ауд. 350-а)</i>        | Учебная мебель.<br>Компьютеры в сборке (2 шт.) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, доступом к сети «Интернет», электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle.<br>Принтер | приспособлено*   |

\* Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья есть возможность проводить лекционные занятия и занятия семинарского типа на 1-ых этажах учебных корпусов. Возле входных дверей в учебные корпуса установлен звонок в дежурную сотруднику. Предусмотрены широкие дверные проемы. Имеются специализированные кабинеты для самостоятельной и индивидуальной работы, оснащенные ПК.

#### Программное обеспечение

1. Операционная система - MS Windows 7, бессрочная лицензия в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthefhub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthefhub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214))

2. MS Word, MS Excel, MS PowerPoint из пакета MS Office 365A1 распространяется под лицензией в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthefhub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897)

<http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214))

3. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)
4. Adobe Acrobat Reader - ПО [Acrobat Reader DC](#) и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).
5. Браузер Mozilla FireFox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))

#### Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса;

Электронные образовательные ресурсы: учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде; кафедральная библиотека электронных изданий

#### 14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| Раздел дисциплины   | Основные показатели оценки  | Формы и методы контроля и оценки* |
|---|---|-----------------------------------|
| Раздел 1. Вводный раздел. Что есть философия.               | <b>Знать:</b><br>- основные направления, проблемы, теории и методы философии, утверждающие гуманистические принципы и общечеловеческие ценности; - принципы, причинно-следственные связи межкультурных коммуникаций; - содержание современных философских дискуссий по проблемам общественного развития и гражданской позиции; - закономерности межкультурного взаимодействия с позиции системного анализа, - теоретические аспекты построения коммуникаций с различными представителями социума на основе нравственно ориентированных мировоззренческих систем.<br><b>Уметь:</b> | yo,                               |
| Раздел 2. История философии                                 | - формировать и аргументировано отстаивать собственную позицию по различным мировоззренческим проблемам;  | yo,                               |
| Раздел 3. Философия бытия                                   | - разрабатывать стратегию решения проблемных ситуаций общественных взаимодействий на основе системного и междисциплинарных подходов; - реализовывать нацеленность на саморазвитие, профессиональное определение и образование; - использовать положения и категории философии для оценивания и анализа социального пространства, различных общественных тенденций, фактов и явлений.  | yo,                               |
| Раздел 4. Социальная философия. Структура общества          |   | yo,                               |
| Раздел 5. Общество и история                                | <b>Владеть:</b><br>- приемами ведения дискуссии и полемики, навыками публичной речи и письменного аргументированного изложения собственной точки зрения, отражающей мировоззренческую убежденность и гражданскую позицию. - навыками восприятия и анализа текстов, имеющих философское содержание, -  | yo,                               |
| Раздел 6. Философия человека                                | навыками выстраивания социального профессионального взаимодействия с учетом особенностей основных форм научного и религиозного сознания, деловой и общей культуры представителей других этносов и конфессий, различных социальных групп; - способами управления своей познавательной деятельностью и удовлетворения образовательных интересов и потребностей; - навыками  | yo,                               |
| Раздел 7. Философия познания                                | взаимодействия с различными социальными группами и принятия решений в рамках своей профессиональной деятельности.   | yo,                               |
| Раздел 8. Научное познание                                  |   | yo,                               |
| Раздел 9. Глобальные проблемы человечества и развитие науки |   | yo, KP<br>T                       |

\*yo – оценка при устном опросе

ДЗ – оценка за выполнение домашней работы (подготовка доклада)

T – выполнение теста

KP – оценка за контрольную работу

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы дисциплины**  
**Б1.О.03 «Философия»**

**1 Общая трудоемкость** (з.е./ час): 4/144. Контактная работа 53,3 часов, из них: лекционные 18, практические занятия 34. Самостоятельная работа студента 55 часов. Форма промежуточного контроля: экзамен. Дисциплина изучается на 1 курсе в 1 семестре.

**2 Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Философия» реализуется в рамках обязательной части ОПОП. Дисциплина расширяет и дополняет знания и умения дисциплин «История (история России, всеобщая история)», «Культурология».

**3 Цель и задачи освоения учебной дисциплины**

Целью освоения дисциплины «Философия» является обеспечение базовой подготовки студентов в области философского понимания сущностных характеристик, мировоззренческих идеологических аспектов современных социальных и культурных процессов.

Задачи преподавания:

- приобретение знаний о формах мировоззрения, которые человек использует для адаптации к жизненным ситуациям;
- приобретение знаний о философии как теоретическом, системном интеллектуальном мировоззренческом подходе;
- формирование и развитие умений самостоятельного мышления в процессе становления личности, укрепления нравственного строя индивида посредством изучения философских систем и его влияние на гуманизацию человеческих отношений;
- приобретение и формирование навыков использования положения перспективных философских парадигм, нацеливающих людей на решение сложных жизненных проблем в третьем тысячелетии.

**4 Содержание дисциплины**

Вводный раздел. Что есть философия. История философии. Философия бытия. Социальная философия. Структура общества. Общество и история. Философия человека. Философия познания. Научное познание. Глобальные проблемы человечества и развитие науки

**5 Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы**

В результате освоения ОПОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами достижения компетенций:

Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах (УК-5):

- отмечает и анализирует особенности межкультурного взаимодействия (преимущества и возможные проблемные ситуации), обусловленные различием этических, религиозных и ценностных систем (УК-5.1);
- предлагает способы преодоления коммуникативных барьеров при межкультурном взаимодействии (УК-5.2);
- учитывает при социальном и профессиональном общении историческое наследие и социокультурные традиции различных социальных групп, этносов и конфессий, включая мировые религии, философские и этические учения (УК-5.3);
- придерживается принципов недискриминационного взаимодействия при личном и массовом общении в целях выполнения профессиональных задач и усиления социальной интеграции (УК-5.4).

Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни (УК-6):

- использует инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей (УК-6.1);
- оценивает требования рынка труда и предложения образовательных услуг для выстраивания траектории собственного профессионального роста (УК-6.2);
- строит профессиональную карьеру и определяет стратегию профессионального развития (УК-6.4).

Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах (УК-9)

- совершенствует свою речевую культуру и обладает представлениями о принципах взаимодействия в различных сферах жизнедеятельности, с учетом ментальных, социально-психологических и культурных особенностей лиц с ограниченными возможностями здоровья (УК-9.1);

- планирует и осуществляет профессиональную деятельность, принимая во внимание необходимость приобщения к историческим, социокультурным и коммуникативным ценностям лиц, имеющих инвалидность или ограниченные возможности здоровья (УК-9.2)
- взаимодействует с лицами, имеющими ограниченные возможности здоровья или инвалидность, в социальной и профессиональной сферах на основе индивидуально- ориентированного сознания и поведения по отношению к данной категории людей (УК-9.3).

В результате сформированности компетенции студент должен:

**Знать:**

- основные направления, проблемы, теории и методы философии, утверждающие гуманистические принципы и общечеловеческие ценности; - принципы, причинно-следственные связи межкультурных коммуникаций; - содержание современных философских дискуссий по проблемам общественного развития и гражданской позиции; - закономерности межкультурного взаимодействия с позиции системного анализа, - теоретические аспекты построения коммуникаций с различными представителями социума на основе нравственно ориентированных мировоззренческих систем.

**Уметь:**

- формировать и аргументировано отстаивать собственную позицию по различным мировоззренческим проблемам; - разрабатывать стратегию решения проблемных ситуаций общественных взаимодействий на основе системного и междисциплинарных подходов; - реализовывать нацеленность на саморазвитие, профессиональное определение и образование; - использовать положения и категории философии для оценивания и анализа социального пространства, различных общественных тенденций, фактов и явлений.

**Владеть:**

- приемами ведения дискуссии и полемики, навыками публичной речи и письменного аргументированного изложения собственной точки зрения, отражающей мировоззренческую убежденность и гражданскую позицию. - навыками восприятия и анализа текстов, имеющих философское содержание, - навыками выстраивания социального профессионального взаимодействия с учетом особенностей основных форм научного и религиозного сознания, деловой и общей культуры представителей других этносов и конфессий, различных социальных групп; - способами управления своей познавательной деятельностью и удовлетворения образовательных интересов и потребностей; - навыками взаимодействия с различными социальными группами и принятия решений в рамках своей профессиональной деятельности.

**6. Виды учебной работы и их объем**

*Семестр 1*

| Вид учебной работы   | Объем, акад. ч. | в том числе в форме практической подготовки, акад. ч. |
|--|-----------------|---|
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>   | <b>144</b>      |   |
| <b>Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)</b>  | <b>53,3</b>     |   |
| <b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b>   | 52              |   |
| <b>В том числе:</b>  |                 |   |
| Лекции   | 18              |   |
| Практические занятия   | 34              |   |
| <b>Контактная самостоятельная работа</b><br>(групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником) | 1               |   |
| <b>Контактная работа - промежуточная аттестация</b>  | 0,3             |   |
| <b>Самостоятельная работа (всего):</b>   | <b>55</b>       | -   |
| <b>в том числе:</b>  |                 |   |
| Проработка лекционного материала   | 18              | -   |
| Подготовка к практическим занятиям   | 27              | -   |
| Подготовка к тестированию и контрольным работам  | 10              | -   |
| <b>Форма(ы) контроля:</b>  | <b>Экзамен</b>  |   |
| <b>Подготовка к экзамену</b>   | <b>35,7</b>     | -   |

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины**  
**«Б1.О.03 «Философия»**  
 основной образовательной программы  
 Направление подготовки 18.03.01 «Химическая технология»  
 Направленность (профиль) подготовки «Химическая технология  
 неорганических веществ»

| Номер<br>изменения/<br>дополнения | Содержание дополнения / изменения | Основание внесения<br>изменения/дополнения                    |
|-----------------------------------|-----------------------------------|---|
| 1.                                |                                   | протокол заседания Ученого<br>совета № от<br>___ ___ 202__ г. |
| 2                                 |                                   | протокол заседания Ученого<br>совета № от<br>___ ___ 202__ г. |
|                                   |                                   | протокол заседания Ученого<br>совета № от<br>___ ___ 202__ г. |
|                                   |                                   | протокол заседания Ученого<br>совета № от<br>___ ___ 202__ г. |
|                                   |                                   | протокол заседания Ученого<br>совета № от<br>___ ___ 202__ г. |

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева  
**Новомосковский институт (филиал)**

УТВЕРЖДАЮ



**Рабочая программа дисциплины**

**Безопасность жизнедеятельности**

УРОВЕНЬ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
БАКАЛАВРИАТ

**Направление подготовки**  
18.03.01 «Химическая технология»

**Направленность (профиль) образовательной программы**  
«Химическая технология неорганических веществ»

**Форма обучения**  
*очная*

Новомосковск  
2020

## Содержание

- 1 Общие положения
  - 2 Цель и задачи освоения учебной дисциплины
  - 3 Место дисциплины в структуре ОПОП
  - 4 Требования к результатам освоения дисциплины
  - 5 Объем дисциплины и виды образовательного процесса
  - 6 Содержание дисциплины
    - 6.1 Разделы дисциплины и виды занятий
    - 6.2 Содержание разделов дисциплины
  - 7 Соответствие содержания требованиям к результатам освоения дисциплины
  - 8 **Практические и лабораторные занятия**
    - 8.1 Тематический план лабораторных работ
    - 8.2 Практические занятия
  - 9 Самостоятельная работа
  - 10 Оценочные материалы
  - 11 Методические указания по освоению дисциплины
    - 11.1 Образовательные технологии
    - 11.2 Лекции
    - 11.3 Занятия семинарского типа
    - 11.4 Самостоятельная работа студента
    - 11.5 Методические рекомендации для преподавателей
    - 11.6 Методические указания для студентов
    - 11.7 Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
  - 12 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины
    - 12.1 Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины
    - 12.2 Информационно-образовательные ресурсы, профессиональные базы данных и информационные справочные системы
  - 13 Материально-техническое обеспечение дисциплины
  - 14 Требования к оценке качества освоения дисциплины
- Приложение 1. Аннотация рабочей программы дисциплины

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

### Нормативные документы, используемые при разработке рабочей программы дисциплины

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 06.04.2021 №245;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3++) по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 июля 2017 г. № 671(Зарегистрировано в Минюсте России 2 августа 2017 г. № 47644);

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. № 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный № 59778);

Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 27 ноября 2015 № 1383 "Об утверждении Положения о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования" зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 18 декабря 2015 г., регистрационный № 40168);

Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Рабочая программа дисциплины (далее – Программа, РПД) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология», направленность (профиль) «Химическая технология неорганических веществ», утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 12.08.2020 г. № 954 (зарегистрировано Министерством юстиции Российской Федерации 25.08.2020 г., регистрационный № 59425), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой «Технологии неорганических, керамических и электрохимических производств» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт).

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

## 2. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

*Целью дисциплины* является формирование у студентов осознания безопасности человека, как важнейшего фактора его успешной деятельности, а именно: готовность и способность личности использовать в профессиональной деятельности приобретенную совокупность знаний, умений и навыков для обеспечения безопасности в сфере профессиональной деятельности, характера мышления и ценностных ориентаций, при которых вопросы безопасности рассматриваются в качестве приоритета; дать студентам знания о безопасном поведении человека в чрезвычайных ситуациях, о государственной системе защиты населения от чрезвычайных ситуаций, о здоровом образе жизни.

### *Задачи дисциплины:*

- дать знания студентам о чрезвычайных ситуациях природного, техногенного, экологического и социально-политического характера и правилах поведения человека в них;
- формировать у студентов риск-ориентированное мышление, при котором вопросы безопасности и сохранения окружающей среды рассматриваются в качестве важнейших приоритетов жизнедеятельности человека;



- способствовать приобретению понимания проблем устойчивого развития и рисков, связанных с деятельностью человека, идентификации опасности и оценивания рисков в сфере своей профессиональной деятельности;
- формировать у студентов умения прогнозировать степень негативных воздействий и оценивать их последствия, а также вооружить способами защиты человека и среды обитания от негативных воздействий;
- развивать самостоятельность в принятии решений по защите населения от чрезвычайных ситуаций и принятии мер по ликвидации их последствий;
- формировать у студентов навыки оказания доврачебной помощи пострадавшим и использования средств индивидуальной и коллективной защиты;
- развивать черты личности, необходимые для безопасного поведения в чрезвычайных ситуациях и предотвращения актов терроризма;
- способствовать формированию у студентов организаторских умений по составлению правильного режима труда и отдыха, обеспечения безопасности и улучшения условий труда в сфере своей профессиональной деятельности.

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВПО

Дисциплина Б1.О.04 «Безопасность жизнедеятельности» относится к обязательной части блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения в 5 семестре, на 3 курсе.

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): «Математика», «Физика», «Химия», «Основы инженерной экологии».

### 4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ ДОСТИЖЕНИЕ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Изучение дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

| Код компетенции                | Индикатор достижения компетенции (результаты освоения ООП)  | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине  |
|--------------------------------|---|--|
| Командная работа и лидерство   | <b>УК-3</b><br>Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде  | <b>УК-3.1</b><br>Определяет свою роль в команде, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели<br><b>УК-3.2</b><br>При реализации своей роли в команде учитывает особенности поведения других членов команды<br><b>УК-3.3</b><br>Анализирует возможные последствия личных действий и планирует свои действия для достижения заданного результата<br><b>УК-3.4</b><br>Осуществляет обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды, оценивает идеи других членов команды для достижения поставленной цели<br><b>УК-3.5</b><br>Соблюдает установленные нормы и правила командной работы, несет личную ответственность за общий результат  |
| Безопасность жизнедеятельности | <b>УК-8</b><br>Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов | <b>УК-8.1</b><br>Анализирует факторы вредного влияния на жизнедеятельность элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений)<br><b>УК-8.2</b><br>Идентифицирует опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности<br><b>УК-8.3</b><br>Выявляет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте; предлагает мероприятия по предотвращению чрезвычайных ситуаций<br><b>УК-8.4</b><br>Разъясняет правила поведения при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; оказывает первую помощь, описывает способы участия в восстановительных мероприятиях |
| Знание законодательства РФ     | <b>ОПК-3</b><br>Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом законодатель-  | <b>ОПК-3.3</b><br>Знает законодательство Российской Федерации в области трудового права и способен осуществлять свою профессиональную  |

|   |   |
|---|---|
| ства Российской Федерации, в том числе в области экономики и экологии | деятельность в рамках действующего законодательства |
|---|---|

В результате сформированности компетенции студент должен:

**Знать:**

Негативные факторы техносферы, их воздействие на человека, техносферу и природную среду; основные методы организации безопасности жизнедеятельности людей, их защиты от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий; виды и источники основных опасностей техносферы и её отдельных компонентов, вредные и опасные негативные факторы воздействия на человека, методы обнаружения и гигиеническое нормирование, порядок использования средств индивидуальной защиты, основы организации аварийно-спасательных и других неотложных работ при чрезвычайных ситуациях.

**Уметь:**

Оказывать первую доврачебную помощь пострадавшим при авариях и чрезвычайных ситуациях, эффективно использовать средства защиты от негативных воздействий; проводить качественный и количественный анализ и оценивание риска, эффективно использовать средства защиты от негативных воздействий, проводить обеззараживание территорий, оборудования, транспорта, санобработку людей; использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда, измерять и оценивать параметры производственного микроклимата, уровня запыленности и загазованности, шума, и вибрации, освещенности.

**Владеть:**

Приемами и навыками оказания доврачебной помощи пострадавшим при авариях и чрезвычайных ситуациях; основными методами обеспечения безопасности жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях и защиты персонала от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий; средствами индивидуальной защиты, основными методами обеспечения безопасности жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях и защиты персонала от возможных последствий чрезвычайных ситуаций.

## 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» составляет 108 часов или 3 зачетные единицы (з.е). Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 семестре

| Вид учебной работы  | Объем, акад. ч.   | в том числе в форме практической подготовки, акад. ч. |
|---|-------------------|---|
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>  | <b>108</b>        | -   |
| <b>Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)</b> | <b>68,3</b>       | -   |
| <b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b>                              | 68                | -   |
| <b>В том числе:</b>   |                   |   |
| Лекции  | 34                | -   |
| Лабораторные занятия  | 34                | -   |
| <b>Контактная работа - промежуточная аттестация</b>                         | 0,3               |   |
| <b>Самостоятельная работа (всего):</b>                                      | <b>39,7</b>       | -   |
| <b>в том числе:</b>   |                   |   |
| Проработка лекционного материала  | 19,7              | -   |
| Подготовка к лабораторным занятиям  | 10                | -   |
| Подготовка к тестированию и контрольным работам                             | 10                | -   |
| <b>Форма(ы) контроля:</b>   | <b>Диф. зачет</b> |   |

## 6 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1 Разделы дисциплины и виды занятий

| № п/п    | Раздел дисциплины   | Академ. часов |                             |           |                             |               |                             |             |                             |             |
|----------|---|---------------|-----------------------------|-----------|-----------------------------|---------------|-----------------------------|-------------|-----------------------------|-------------|
|          |   | Всего         | в т.ч. в форме практ. подг. | Лекции    | в т.ч. в форме практ. подг. | Прак. занятия | в т.ч. в форме практ. подг. | Лаб. работы | в т.ч. в форме практ. подг. | Сам. работа |
| <b>1</b> | <b>Раздел 1. Человек и среда обитания. Антропогенные опасности и защита</b> | <b>36</b>     | -                           | <b>10</b> | -                           | -             | -                           | <b>14</b>   | -                           | <b>12</b>   |
| 1.1      | Введение в безопасность. Основные понятия и определения.                    | 2             | -                           | 1         | -                           | -             | -                           | -           | -                           | 1           |

|          |   |              |   |           |   |   |   |           |   |             |
|----------|---|--------------|---|-----------|---|---|---|-----------|---|-------------|
| 1.2      | Человек и техносфера  | 2            | - | 1         | - | - | - | -         | - | 1           |
| 1.3      | Психофизиологические и эргономические основы безопасности   | 8            | - | 2         | - | - | - | 4         | - | 2           |
| 1.4      | Идентификация и воздействие на человека вредных и опасных факторов среды обитания                                 | 11           | - | 3         | - | - | - | 4         | - | 4           |
| 1.5      | Защита человека и среды обитания от вредных и опасных факторов природного и антропогенного происхождения.         | 13           | - | 3         | - | - | - | 6         | - | 4           |
| <b>2</b> | <b>Раздел 2. Техногенные опасности и защита от них</b>  | <b>37,7</b>  | - | <b>10</b> | - | - | - | <b>16</b> | - | <b>11,7</b> |
| 2.1      | Обеспечение комфортных условий для жизни и деятельности человека.   | 17           | - | 4         | - | - | - | 10        |   | 3           |
| 2.2      | Защита человека и среды обитания от вредных и опасных факторов техногенного происхождения.                        | 12,7         | - | 3         | - | - | - | 6         | - | 3,7         |
| 2.3      | Виды, анализ, последствия техногенных рисков  | 8            | - | 3         | - | - | - | -         | - | 5           |
| <b>3</b> | <b>Раздел 3. Защита населения и территории от опасностей в чрезвычайных ситуациях</b>                             | <b>24</b>    | - | <b>10</b> | - | - | - | <b>4</b>  | - | <b>10</b>   |
| 3.1      | Чрезвычайные ситуации и методы защиты в условиях их реализации  | 15           | - | 5         | - | - | - | 4         | - | 6           |
| 3.2      | Защита промышленных объектов экономического потенциала страны в чрезвычайных ситуациях мирного и военного времени | 9            | - | 5         | - | - | - | -         | - | 4           |
| <b>4</b> | <b>Раздел 4. Управление безопасностью жизнедеятельности</b>   | <b>10</b>    | - | <b>4</b>  | - | - | - | -         | - | <b>6</b>    |
| 4.1      | Основы законодательств Российской Федерации   | 3            | - | 1         | - | - | - | -         | - | 2           |
| 4.2      | Система стандартов безопасности труда   | 3            | - | 1         | - | - | - | -         | - | 2           |
| 4.3      | Экономические последствия и размеры ущерба  | 4            | - | 2         | - | - | - | -         | - | 2           |
|          | <b>ИТОГО</b>  | <b>107,7</b> | - | <b>34</b> | - | - | - | <b>34</b> | - | <b>39,7</b> |
|          | Контактная работа - промежуточная аттестация  | 0,3          |   |           |   |   |   |           |   |             |
|          | <b>ВСЕГО</b>  | <b>108</b>   |   |           |   |   |   |           |   |             |

\* СРС – самостоятельная работа студента

## 6.2 Содержание разделов дисциплины

| Наименование раздела (подраздела) дисциплины                                | Содержание подраздела   |
|---|---|
| <b>Раздел 1. Человек и среда обитания. Антропогенные опасности и защита</b> |   |
| 1.1. Введение в безопасность. Основные понятия и определе-                  | Цель и задачи дисциплины. Понятия: «опасность», «безопасность», «вред», «ущерб», «риск», «чрезвычайная ситуация». Основное уравнение безопасности. Взаимодействие человека со средой обитания. Источники опасных и вредных факторов среды обитания. |

|  |   |
|--|---|
| ния.   |   |
| 1.2. Человек и техносфера.   | Понятие техносферы. Виды техносферных зон: производственная, промышленная, городская, селитебная, транспортная и бытовая. Критерии и параметры безопасности техносферы. Виды, источники основных опасностей техносферы и её отдельных компонентов.  |
| 1.3. Психофизиологические и эргономические основы безопасности   | Роль человеческого фактора в причинах реализации опасностей. Психические процессы, свойства, состояния, влияющие на безопасность. Психологическая надежность человека. Основные психологические причины ошибок и создания опасных ситуаций. Влияние алкоголя, наркотиков и психотропных средств на безопасность. Виды трудовой деятельности: физический, умственный и творческий труд. Профессиограмма. Классификация условий труда по тяжести и напряженности трудового процесса. Классификация условий труда по факторам производственной среды. Эргономика как наука о правильной организации человеческой деятельности, соответствия труда физиологическим и психическим возможностям человека, обеспечение эффективной работы, не создающей угрозы для здоровья человека. Система «человек-машина – среда». Требования к организации рабочего места. Техническая эстетика.   |
| 1.4. Идентификация и воздействие на человека вредных и опасных факторов среды обитания.                        | Классификация негативных факторов природного, антропогенного и техногенного происхождения. Структурно-функциональные системы восприятия и компенсации организмом человека изменений факторов среды обитания. Характеристика основных анализаторов. Закон Вебера-Фехнера. Вредные и опасные негативные факторы (вредные вещества, электрический ток, шум, вибрация, ЭМИ) воздействие на человека, методы обнаружения и гигиеническое нормирование. Основные источники поступления вредных веществ в среду обитания. Алкоголь, наркотики и табак как специфические вредные вещества. Сотовая связь. Персональный компьютер. Основные опасности и вредности. Гигиенические требования к ПЭВМ и организации работы. Электрический ток. Его действие на организм человека. Электротравмы. Предельно-допустимые значения напряжения прикосновения и тока.   |
| 1.5. Защита человека и среды обитания от вредных и опасных факторов природного и антропогенного происхождения. | Основные принципы, методы и средства защиты от опасностей природного, антропогенного и техногенного происхождения. Методы защиты от энергетических воздействий и физических полей: вибрации, шума, инфра- и ультразвука, электромагнитных излучений, ионизирующих излучений. Методы и средства обеспечения электробезопасности. Защита от воздействия вредных факторов операторов ПЭВМ.   |
| <b>Раздел 2. Техногенные опасности и защита от них</b>   |   |
| 2.1. Обеспечение комфортных условий для жизни и деятельности человека.   | Взаимосвязь условий жизнедеятельности со здоровьем и производительностью труда. Комфортные (оптимальные) условия жизнедеятельности. Теплообмен человека с окружающей средой. Влияние параметров микроклимата на самочувствие человека. Гигиеническое нормирование параметров микроклимата. Промышленная вентиляция как средство обеспечения чистоты воздуха рабочей зоны и допустимых (оптимальных) параметров микроклимата. Кондиционирование воздуха. Освещение производственных помещений. Влияние состояния световой среды помещения на самочувствие и работоспособность человека. Виды, системы и типы освещения. Нормирование искусственного и естественного освещения. Типы источников света и основные характеристики, достоинства и недостатки, особенности применения. Особенности применения газоразрядных энергосберегающих источников света. Выбор и расчет основных параметров естественного, искусственного и смешанного освещения. Контроль параметров освещения. Психофизиологические и эргономические условия организации комфортных условий жизнедеятельности. |
| 2.2. Защита человека и среды обитания от вредных и опасных факторов техногенного происхождения.                | Основные принципы, методы и средства защиты от опасностей техногенного происхождения. Техногенные аварии – их особенности и поражающие факторы.   |
| 2.3. Виды, анализ, последствия техногенных рисков  | Предмет, основные понятия и аппарат анализа рисков. Риск как вероятность и частота реализации опасности, риск как вероятность возникновения материального, экологического и социального ущерба. Качественный и количественный анализ и оценивание риска. Средства снижения травмоопасности.   |
| <b>Раздел 3. Защита населения и территории от опасностей в чрезвычайных ситуациях</b>                          |   |
| 3.1. Чрезвычайные ситуации и методы защиты в условиях их реализации.   | Источники и классификация чрезвычайных ситуаций мирного и военного времени. Виды оружия массового поражения, их особенности и последствия применения. Характеристики поражающих факторов ЧС природного характера. Фазы развития чрезвычайных ситуаций. Прогнозирование и оценка поражающих факторов ЧС. Пожары и взрывы: физико-химические основы. Основные причины и источники пожаров и взрывов. Опасные факторы пожара. Категорирование помещений и зданий по степени взрывопожароопасности.   |
| 3.2. Защита промышленных объектов экономического потенциала  | Пожарная защита. Защита от статического электричества. Устойчивость функционирования объектов экономики в ЧС. Гражданская оборона и защита населения и территорий в ЧС. Средства индивидуальной защиты и порядок их   |

|   |   |
|---|---|
| ла страны в чрезвычайных ситуациях мирного и военного времени | использования. Основы организации аварийно-спасательных и других неотложных работ при чрезвычайных ситуациях. Обеззараживание территорий, оборудования, транспорта. Санобработка людей. Ликвидация последствий ЧС.                              |
| <b>Раздел 4. Управление безопасностью жизнедеятельности</b>   |   |
| 4.1. Основы законодательства Российской Федерации             | Законодательные, нормативные правовые и организационные основы управления безопасностью жизнедеятельности. (Законодательство об охране окружающей среды. Законодательство об охране труда. Законодательство о безопасности в ЧС.)               |
| 4.2. Система стандартов безопасности труда                    | Системы контроля требований законодательных и нормативно-правовых актов, регулирующих вопросы экологической, промышленной, производственной безопасности и безопасности в чрезвычайных ситуациях. Управление ЧС (РСЧС).                         |
| 4.3. Экономические последствия и размеры ущерба               | Экономические последствия и материальные затраты на обеспечение безопасности жизнедеятельности. Экономика природопользования. Экономическая эффективность мероприятий в области обеспечения безопасности жизнедеятельности. Страхование рисков. |

## 7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| № | В результате освоения дисциплины студент должен:  | Разделы |   |   |   |
|---|---|---------|---|---|---|
|   |   | 1       | 2 | 3 | 4 |
| 1 | <b>Знать</b><br>Негативные факторы техносферы, их воздействие на человека, техносферу и природную среду; основные методы организации безопасности жизнедеятельности людей, их защиты от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий; виды и источники основных опасностей техносферы и её отдельных компонентов, вредные и опасные негативные факторы воздействия на человека, методы обнаружения и гигиеническое нормирование, порядок использования средств индивидуальной защиты, основы организации аварийно-спасательных и других неотложных работ при чрезвычайных ситуациях.   | +       | + | + | + |
| 2 | <b>Уметь</b><br>Оказывать первую доврачебную помощь пострадавшим при авариях и чрезвычайных ситуациях, эффективно использовать средства защиты от негативных воздействий; проводить качественный и количественный анализ и оценивание риска, эффективно использовать средства защиты от негативных воздействий, проводить обеззараживание территорий, оборудования, транспорта, санобработку людей; использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда, измерять и оценивать параметры производственного микроклимата, уровня запыленности и загазованности, шума, и вибрации, освещенности. | +       | + | + | + |
| 3 | <b>Владеть</b><br>Приемами и навыками оказания доврачебной помощи пострадавшим при авариях и чрезвычайных ситуациях; основными методами обеспечения безопасности жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях и защиты персонала от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий; средствами индивидуальной защиты, основными методами обеспечения безопасности жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях и защиты персонала от возможных последствий чрезвычайных ситуаций.  | +       | + | + | + |

В результате освоения дисциплины студент должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Разделы |   |   |   |
|--------------------------------|--|---------|---|---|---|
|                                |  | 1       | 2 | 3 | 4 |
|                                |  |         |   |   |   |

|   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|
| <b>УК-3</b><br>Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде  | <b>УК-3.1</b><br>Определяет свою роль в команде, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели  | + | + | + |   |
|   | <b>УК-3.2</b><br>При реализации своей роли в команде учитывает особенности поведения других членов команды  | + | + | + |   |
|   | <b>УК-3.3</b><br>Анализирует возможные последствия личных действий и планирует свои действия для достижения заданного результата  | + | + | + |   |
|   | <b>УК-3.4</b><br>Осуществляет обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды, оценивает идеи других членов команды для достижения поставленной цели   | + | + | + | + |
|   | <b>УК-3.5</b><br>Соблюдает установленные нормы и правила командной работы, несет личную ответственность за общий результат  | + | + | + | + |
| <b>УК-8</b><br>Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов | <b>УК-8.1</b><br>Анализирует факторы вредного влияния на жизнедеятельность элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений) | + | + | + | + |
|   | <b>УК-8.2</b><br>Идентифицирует опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности  | + | + | + |   |
|   | <b>УК-8.3</b><br>Выявляет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте; предлагает мероприятия по предотвращению чрезвычайных ситуаций   | + | + | + | + |
|   | <b>УК-8.4</b><br>Разъясняет правила поведения при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; оказывает первую помощь, описывает способы участия в восстановительных мероприятиях    | + | + | + | + |
| <b>ОПК-3</b><br>Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом законодательства Российской Федерации, в том числе в области экономики и экологии  | <b>ОПК-3.3</b><br>Знает законодательство Российской Федерации в области трудового права и способен осуществлять свою профессиональную деятельность в рамках действующего законодательства                             | - | - | - | + |

## 8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 8.1. Тематический план лабораторных работ

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование лабораторных работ   | Трудоемкость час. | Код формируемой компетенции |
|-------|----------------------|---|-------------------|-----------------------------|
| 1     | 1,2                  | Определение параметров микроклимата производственных помещений и оценка эффективности работы вентиляционных установок | 6                 | УК-3, УК-8, ОПК-7           |
| 2     | 1,2                  | Определение запыленности воздуха рабочей зоны.  | 4                 | УК-3, УК-8, ОПК-7           |

|   |       |   |    |                   |
|---|-------|---|----|-------------------|
| 3 | 1,2   | Исследование основных показателей естественного и искусственного освещения.                       | 6  | УК-3, УК-8, ОПК-7 |
| 4 | 3     | Определение концентрационных пределов распространения пламени (воспламенения) газоздушных смесей. | 4  | УК-3, УК-8, ОПК-7 |
| 5 | 3     | Качественное определение воспламеняемости аэрозолей органических порошков.                        | 4  | УК-3, УК-8, ОПК-7 |
| 6 | 3     | Контроль сопротивления изоляции токоведущих частей электроустановок.                              | 4  | УК-3, УК-8, ОПК-7 |
| 7 | 1,2   | Исследование шума в помещении лаборатории.  | 6  | УК-3, УК-8, ОПК-7 |
|   | ИТОГО |   | 34 |                   |

## 8.2 Практические занятия

Практические занятия не предусмотрены.

## 9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Web of Science, Scopus, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к сдаче **диф.зачета** по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

## 10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

## 11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) – русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

### 11.1. Образовательные технологии

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация ОПОП с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, анализ ситуаций и имитационных моделей).

### 11.2. Лекции

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

### **11.3. Лабораторные работы**

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформление отчета, своевременность сдачи.

### **11.4. Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторские занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем)

### **11.5. Методические рекомендации для преподавателей**

#### **Основные принципы обучения**

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных физико-химических задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в многосеместровое. Возникшая академическая задолженность должна быть ликвидирована в период следующего семестра до начала зачетной недели.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;



- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

### **Организация лабораторного практикума**

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 7 лабораторных работ.

Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструкции по технике безопасности.

1. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде.

2. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

- а) подготовлена текущая работа, подготовка включает: название работы, теоретическое введение, схему установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;
- б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;
- в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

3. Студент не допускается к выполнению работы, если:

- а) отсутствует или не подготовлен протокол,
- б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублирском» занятии во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

5. В течение одного занятия, как правило, допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой.

7. На титульном листе протокола должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Схемы и графики выполняются карандашом, все записи делаются ручкой. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений в одной системе единиц. Оформление работы завершается написанием выводов.

В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

- а) что и каким методом измерялось,
- б) соответствие измерений с СанПин;

8. Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

- а) результатов работы,
- б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,
- в) правильности построения графиков,
- г) оформления работы и выводов.

Выполненная работа отмечается в протоколе студента подписью преподавателя и простановкой даты. Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защита» с указанием даты.

9. Журнал преподавателя хранится у лаборанта той лаборатории, в которой эта работа выполняется. Правила ведения журнала преподавателя.

1. В графе журнала учета выполненных студентами лабораторных работ делается отметка о выполнении. Если работа «защищена», делается отметка о защите с указанием даты.

2. В случае отсутствия студента на лабораторном занятии в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ пишется «нб».

3. Около работы, пропущенной по уважительной причине (допуск из деканата), пишется «ув».

Правила работы преподавателей в лаборатории в зачетную неделю

1. К выполнению работ допускаются студенты, которым лектор или ведущий преподаватель предоставил допуск.
  2. Дежурный преподаватель делает отметку о выполнении лабораторной работы в журнале студента и в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ.
- С согласия ведущего преподавателя студент может защитить работу дежурному преподавателю, проводившему занятия. Студент, не успевший выполнить работу на занятии, приглашается для ее выполнения повторно.
3. Лабораторные работы, выполненные в течение семестра, принимает тот преподаватель, который проводил занятия с группой в течение семестра. В случае отсутствия по уважительной причине этого преподавателя на зачетной неделе, зачет по лаборатории принимает лектор. При отсутствии лектора – зав. кафедрой.
  4. Во время проведения лабораторных работ учебно-вспомогательный персонал лаборатории работает под руководством ведущих занятий преподавателей и зав. лабораториями.

## **11.6. Методические указания для студентов**

### **По подготовке к лекционным занятиям**

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

### **По работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

## **11.7. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).
- Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.
- Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:
- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## 12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

### 12.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

#### а) основная литература

| Основная литература  | Режим доступа      | Обеспеченность |
|--|--------------------|----------------|
| Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды (техносферная безопасность). Учебник для бакалавров / С. В. Белов. - 4-е изд., перераб. и доп. М. : Юрайт, 2013. - 682 с. | Библиотека НИ РХТУ | Да (40)        |
| Безопасность жизнедеятельности. учебник / С. В. Белов [и др.] ; ред. С. В. Белов. - 4-е изд., испр. и доп. М. : Высш. шк. , 2004. - 606 с.   | Библиотека НИ РХТУ | Да (146)       |

#### б) дополнительная литература

| Дополнительная литература  | Режим доступа   | Обеспеченность |
|--|---|----------------|
| Безопасность жизнедеятельности: учеб.-метод. пособ. индивидуального расчетного задания (контрольной работы) студентами всех форм обуч. по след. направл. подгот. бакалавров: 04.03.01 "Химия"; 18.03.01 "Химическая технология"; 27.03.01 "Стандартизация и метрология" / И. Х. Хазиев [и др.]. – Новомосковск. 2016. - 146 с. | <a href="http://moodle.nirhtu.ru/mod/folder/view.php?id=3579">http://moodle.nirhtu.ru/mod/folder/view.php?id=3579</a> | Да             |

### 12.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).

2. Информационно-правовой сервер «КонсультантПлюс» –URL:<http://www.consultant.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).

3. ИНТУИТ. Национальный открытый университет. URL: <https://www.intuit.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).

4. Библиотека Новомосковского института (филиала) Российского химико-технологического университета им. Д.И. Менделеева. URL:

[http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r\\_opak72/cgiirbis\\_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS](http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r_opak72/cgiirbis_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS) (дата обращения: 11.06.2022).

## 13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы  | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы  | Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья |
|--|--|--|
| г. Новомосковск, ул. Дружбы, 8<br><u>№255</u> Лекционная аудитория для проведения занятий лекционного типа   | Презентационная техника (экран, проектор, ноутбук).<br>Аудитория оборудована учебными столами и лавками, демонстрационными материалами (плакатами).  | приспособлено*   |
| г. Новомосковск, ул. Дружбы, 8<br><u>№258</u> «Лаборатория безопасности жизнедеятельности» для проведения занятий семинарского типа, лабораторного практикума, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | Анемометр АСО-3, шкаф вытяжной Е-1, МЭС-200, люксметр, пылесос «Чайка», весы одноплечевые, пылеуловитель с микровоздушной крышкой, электросхема с нейтралью, гигрометр, тренажер – манекен, лабораторные экспериментальные установки.<br>ПК (6 шт), объединенные в локальную сеть, с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций. Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle.<br>Демонстрационные материалы на электронных и бумажных носителях (Электробезопасность, Пожарная безопасность, Опасные производственные факторы, Знаки безопасности: эвакуационные, пожарной безопасности, предупреждающие).<br>Кабинет оборудован учебной мебелью, меловой доской. | приспособлено*   |
| г. Новомосковск, ул. Дружбы, 8<br><u>№257</u> Учебная лаборатория «Класс ГО и ЧС» для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации                                    | Манекен-тренажер для практического применения навыков сердечно-легочной реанимации; стенды,<br>Макет «Убежище подвального типа»; плакаты, карта радиационного загрязнения Тульской области. Телевизор Panasonic.<br>Кабинет оборудован учебной мебелью, меловой доской.<br>Наглядные пособия: Уголок ГО, Действия населения при авариях и катастрофах, Защитные сооружения ГО.   | приспособлено*   |
| г. Новомосковск, ул. Дружбы, 8<br><u>№259</u> Аудитория для самостоятельной работы студентов   | ПК (10 шт) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций. Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle<br>Аудитория оборудован учебной мебелью, принтер   | приспособлено*   |

\* Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья есть возможность проводить лекционные занятия и занятия семинарского типа на 1-ых этажах учебных корпусов. Возле входных дверей в учебные корпуса установлен звонок в дежурную сотруднику. Предусмотрены широкие дверные проемы. Имеются специализированные кабинеты для самостоятельной и индивидуальной работы, оснащенные ПК.

#### Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории

Ноутбук с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам. Проектор.

#### Программное обеспечение

1. Операционная система - MS Windows 7, бессрочная лицензия в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214))

2. MS Word, MS Excel, MS PowerPoint из пакета MS Office 365A1 распространяется под лицензией в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>).

<http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214))

3. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)

4. Adobe Acrobat Reader - ПО [Acrobat Reader DC](#) и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).

Браузер Mozilla FireFox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))

#### Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса;

Электронные образовательные ресурсы: учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде; кафедральная библиотека электронных изданий.

### 14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

РПД предусмотрено: проведение 1 контрольной работы, двух тестовых заданий, допуски и защиты выполненных лабораторных работ, итогового тестирования.

| Наименование разделов  | Основные показатели оценки   | Формы и методы контроля и оценки                                       |
|--|--|--|
| <p><b>Раздел 1. Человек и среда обитания. Антропогенные опасности и защита</b></p> <p>1.1. Введение в безопасность. Основные понятия и определения.</p> <p>1.2. Человек и техносфера.</p> <p>1.3. Психофизиологические и эргономические основы безопасности</p> <p>1.4. Идентификация и воздействие на человека вредных и опасных факторов среды обитания.</p> <p>1.5. Защита человека и среды обитания от вредных и опасных факторов природного и антропогенного происхождения.</p> | <p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- негативные факторы техносферы, их воздействие на человека, техносферу и природную среду.</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- эффективно использовать средства защиты от негативных воздействий</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- приемами и навыками оказания доврачебной помощи пострадавшим при авариях и чрезвычайных ситуациях</li> </ul>  | <p>Оценка за лабораторный практикум</p>                                |
| <p><b>Раздел 2. Техногенные опасности и защита от них</b></p> <p>2.1. Обеспечение комфортных условий для жизни и деятельности человека.</p> <p>2.2. Защита человека и среды обитания от вредных и опасных факторов техногенного происхождения.</p> <p>2.3. Виды, анализ, последствия техногенных рисков</p>  | <p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- вредные и опасные негативные факторы воздействия на человека, методы обнаружения и гигиеническое нормирование, порядок использования средств индивидуальной защиты</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- эффективно использовать средства защиты от негативных воздействий, проводить обеззараживание территорий, оборудования, транспорта, санобработку людей.</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основными методами обеспечения безопасности жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях и защиты персонала от возможных последствий чрезвычайных ситуаций.</li> </ul> | <p>Оценка за лабораторный практикум</p> <p>Оценка при тестировании</p> |
| <p><b>Раздел 3. Защита населения и территории от опасностей в чрезвычайных ситуациях</b></p> <p>3.1. Чрезвычайные ситуации и методы защиты в условиях их реализации.</p> <p>3.2. Защита промышленных объектов экономического потенциала страны в чрезвычайных ситуациях мирного и военного времени</p>   | <p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы организации аварийно-спасательных и других неотложных работ при чрезвычайных ситуациях.</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оказывать первую доврачебную помощь пострадавшим при авариях и чрезвычайных ситуациях</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Приемами и навыками оказания доврачебной помощи пострадавшим при авариях и чрезвычайных ситуациях;</li> </ul>   | <p>Оценка за лабораторный практикум</p> <p>Оценка при тестировании</p> |

|  |   |  |
|--|---|--|
| <p><b>Раздел 4. Управление безопасностью жизнедеятельности</b></p> <p>4.1. Основы законодательства Российской Федерации</p> <p>4.2. Система стандартов безопасности труда</p> <p>4.3. Экономические последствия и размеры ущерба</p> | <p><i>Знает:</i></p> <p>- основные методы организации безопасности жизнедеятельности людей.</p> <p><i>Умеет:</i></p> <p>- использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда.</p> <p><i>Владеет:</i></p> <p>- основными методами обеспечения безопасности жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях и защиты персонала от возможных последствий чрезвычайных ситуаций</p> | <p>Оценка за контрольную работу</p> <p>Оценка за итоговое тестирование</p> |
|--|---|--|

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы дисциплины**  
**Б1.О.04 «Безопасность жизнедеятельности»**

**1. Общая трудоемкость** (з.е./ час): **3/108**. Контактная работа аудиторная 68,3 часа, из них: лекционные 34 часа, лабораторные 34 часа. Самостоятельная работа студента 39,7 часа. Форма промежуточного контроля: диф. зачет. Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 семестре.

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина Б1.О.04 «Безопасность жизнедеятельности» относится к обязательной части блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения в 5 семестре, на 3 курсе.

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): «Математика», «Физика», «Химия», «Основы инженерной экологии».

**3. Цель и задачи освоения учебной дисциплины**

*Целью освоения дисциплины* является формирование у студентов осознания безопасности человека, как важнейшего фактора его успешной деятельности, а именно: готовность и способность личности использовать в профессиональной деятельности приобретенную совокупность знаний, умений и навыков для обеспечения безопасности в сфере профессиональной деятельности, характера мышления и ценностных ориентаций, при которых вопросы безопасности рассматриваются в качестве приоритета; дать студентам знания о безопасном поведении человека в чрезвычайных ситуациях, о государственной системе защиты населения от чрезвычайных ситуаций, о здоровом образе жизни.

*Задачи дисциплины:*

- дать знания студентам о чрезвычайных ситуациях природного, техногенного, экологического и социально-политического характера и правилах поведения человека в них;
- формировать у студентов риск-ориентированное мышление, при котором вопросы безопасности и сохранения окружающей среды рассматриваются в качестве важнейших приоритетов жизнедеятельности человека;
- способствовать приобретению понимания проблем устойчивого развития и рисков, связанных с деятельностью человека, идентификации опасности и оценивания рисков в сфере своей профессиональной деятельности;
- формировать у студентов умения прогнозировать степень негативных воздействий и оценивать их последствия, а также вооружить способами защиты человека и среды обитания от негативных воздействий;
- развивать самостоятельность в принятии решений по защите населения от чрезвычайных ситуаций и принятии мер по ликвидации их последствий;
- формировать у студентов навыки оказания доврачебной помощи пострадавшим и использования средств индивидуальной и коллективной защиты;
- развивать черты личности, необходимые для безопасного поведения в чрезвычайных ситуациях и предотвращения актов терроризма;
- способствовать формированию у студентов организаторских умений по составлению правильного режима труда и отдыха, обеспечения безопасности и улучшения условий труда в сфере своей профессиональной деятельности.

**4. Содержание дисциплины**

Введение в безопасность. Основные понятия и определения. Человек и техносфера. Виды техносферных зон: производственная, промышленная, городская, селитебная, транспортная и бытовая. Критерии и параметры безопасности техносферы. Виды, источники основных опасностей техносферы и её отдельных компонентов. Идентификация и воздействие на человека вредных и опасных факторов среды обитания. Классификация негативных факторов природного, антропогенного и техногенного происхождения. Вредные и опасные негативные факторы (вредные вещества, электрический ток, шум, вибрация, ЭМИ) воздействие на человека, методы обнаружения и гигиеническое нормирование. Основные источники поступления вредных веществ в среду обитания. Защита человека и среды обитания от вредных и опасных факторов природного, антропогенного и техногенного происхождения. Обеспечение комфортных условий для жизни и деятельности человека. Влияние параметров микроклимата на самочувствие человека. Гигиеническое нормирование параметров микроклимата. Промышленная вентиляция как средство обеспечения чистоты воздуха рабочей зоны и допустимых (оптимальных) параметров микроклимата. Кондиционирование воздуха. Освещение производственных помещений. Влияние состояния световой среды помещения на самочувствие и работоспособность человека. Виды, системы и типы освещения. Нормирование искусственного и естественного освещения. Психофизиологические и эргономические основы безопасности. Чрезвычайные ситуации и методы защиты в условиях их реализации. Характеристики поражающих факторов ЧС природного характера. Техногенные аварии – их особенности и поражающие факторы. Управление безопасностью жизнедеятельности. Законодательные, нормативные правовые и организационные основы управления безопасностью жизнедеятельности. (Законодательство об охране окружающей среды. Законодательство об охране труда. Законодательство о безопасности в ЧС.).

## 5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» обучающийся должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами достижения компетенций:

Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде (УК-3):

- Определяет свою роль в команде, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели (УК-3.1);
- При реализации своей роли в команде учитывает особенности поведения других членов команды (УК-3.2);
- Анализирует возможные последствия личных действий и планирует свои действия для достижения заданного результата (УК-3.3);
- Осуществляет обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды, оценивает идеи других членов команды для достижения поставленной цели (УК-3.4);
- Соблюдает установленные нормы и правила командной работы, несет личную ответственность за общий результат (УК-3.5).

Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов (УК-8):

- Анализирует факторы вредного влияния на жизнедеятельность элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений) (УК-8.1);
- Идентифицирует опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности (УК-8.2);
- Выявляет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте; предлагает мероприятиях по предотвращению чрезвычайных ситуаций (УК-8.3);
- Разъясняет правила поведения при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; оказывает первую помощь, описывает способы участия в восстановительных мероприятиях (УК-8.4).

Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом законодательства Российской Федерации, в том числе в области экономики и экологии (ОПК-3);

- Знает законодательство Российской Федерации в области трудового права и способен осуществлять свою профессиональную деятельность в рамках действующего законодательства (ОПК-3.3)

В результате сформированности компетенции студент должен:

### **Знать:**

Негативные факторы техносферы, их воздействие на человека, техносферу и природную среду; основные методы организации безопасности жизнедеятельности людей, их защиты от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий; виды и источники основных опасностей техносферы и её отдельных компонентов, вредные и опасные негативные факторы воздействия на человека, методы обнаружения и гигиеническое нормирование, порядок использования средств индивидуальной защиты, основы организации аварийно-спасательных и других неотложных работ при чрезвычайных ситуациях.

### **Уметь:**

Оказывать первую доврачебную помощь пострадавшим при авариях и чрезвычайных ситуациях, эффективно использовать средства защиты от негативных воздействий; проводить качественный и количественный анализ и оценивание риска, эффективно использовать средства защиты от негативных воздействий, проводить обеззараживание территорий, оборудования, транспорта, санобработку людей; использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда, измерять и оценивать параметры производственного микроклимата, уровня запыленности и загазованности, шума, и вибрации, освещенности.

### **Владеть:**

Приемами и навыками оказания доврачебной помощи пострадавшим при авариях и чрезвычайных ситуациях; основными методами обеспечения безопасности жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях и защиты персонала от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий; средствами индивидуальной защиты, основными методами обеспечения безопасности жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях и защиты персонала от возможных последствий чрезвычайных ситуаций.

## 6. Виды учебной работы и их объем

Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 семестре.

| Вид учебной работы            | Объем, акад. ч. | в том числе в форме практической подготовки, акад. ч. |
|-------------------------------|-----------------|---|
| Общая трудоемкость дисциплины | 108             | -   |



|   |                   |   |
|---|-------------------|---|
| <b>Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)</b> | <b>68,3</b>       | - |
| <b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b>                              | 68                | - |
| <b>В том числе:</b>   |                   |   |
| Лекции  | 34                | - |
| Лабораторные занятия  | 34                | - |
| <b>Контактная работа - промежуточная аттестация</b>                         | 0,3               |   |
| <b>Самостоятельная работа (всего):</b>                                      | <b>39,7</b>       | - |
| в том числе:  |                   |   |
| Проработка лекционного материала  | 19,7              | - |
| Подготовка к лабораторным занятиям  | 10                | - |
| Подготовка к тестированию и контрольным работам                             | 10                | - |
| <b>Форма(ы) контроля:</b>   | <b>Диф. зачет</b> |   |

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины**

«Безопасность жизнедеятельности»

основной образовательной программы

Направление подготовки: 18.03.01 «Химическая технология»

Направленность (профиль): «Химическая технология неорганических веществ»

| Номер изменения/дополнения | Содержание дополнения / изменения | Основание внесения изменения/дополнения                           |
|----------------------------|-----------------------------------|---|
| 1.                         |                                   | протокол заседания Ученого совета №        от<br>___ ___ 202__ г. |
| 2                          |                                   | протокол заседания Ученого совета №        от<br>___ ___ 202__ г. |
|                            |                                   | протокол заседания Ученого совета №        от<br>202__ г.         |
|                            |                                   | протокол заседания Ученого совета №        от<br>202__ г.         |
|                            |                                   | протокол заседания Ученого совета №        от<br>___ ___ 202__ г. |

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**

**Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»**

УТВЕРЖДАЮ

Директор Новомосковского института  
РХТУ им. Д.И. Менделеева  
В.Л. Первухин  
« 30 » 06 2020 г.



## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Физическая культура и спорт**

***Направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология***

***Направленность (профиль): Химическая технология неорганических веществ***

**Квалификация: бакалавр**

**Форма обучения  
*очная***

Новомосковск - 2020

## 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

### Нормативные документы, используемые при разработке рабочей программы дисциплины

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом изменений и дополнений);
- Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;
- «Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 г N 301;
- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3++) по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология», утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 07.08.2020 г. № 922 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 25.08.2020 г., регистрационный № 59425);
- Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 05.08.2020 г. № 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11.09.2020 г., регистрационный № 59778);
- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 27 ноября 2015 N 1383 "Об утверждении Положения о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования" зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 18 декабря 2015 г., регистрационный N 40168);
- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)
- Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;
- Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.
- Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.
- Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;
- Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Рабочая программа дисциплины (далее – Программа, РПД) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология», утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 07.08.2020 г. № 922 (зарегистрировано Министерством юстиции Российской Федерации 25.08.2020 г., регистрационный № 59425), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой «Физическое воспитание и спорт» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт).

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

## 2 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование у студентов комплекса теоретических знаний и практических навыков поддержания должного уровня физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.

Задачи преподавания дисциплины:

- получение теоретических знаний о видах физических упражнений и научно-практических основах физической культуры и здорового образа и стиля жизни;
- освоение способов применения на практике разнообразных средств физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей жизни и профессиональной деятельности;

- использование средств и методов физического воспитания для профессионально-личностного развития физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни;
- владение средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования.

### 3 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина Б1.О.05.01 «Физическая культура и спорт» относится к обязательной части блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): Физическая культура в общеобразовательных и профессиональных учебных заведениях и является основой для последующих дисциплин: Общая физическая подготовка, Спортивные игры, Адаптивная физическая культура.

### 4 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины «Физическая культура и спорт» направлено на приобретение следующих компетенций и индикаторов их достижения:

#### Универсальные компетенции (УК) и индикаторы их достижения:

| Наименование категории (группы) универсальных компетенций       | Код и наименование универсальной компетенции (УК)  | Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции  |
|---|--|---|
| Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение) | <b>УК-6</b><br>Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни | <b>УК-6.3</b><br>Определяет приоритеты собственной деятельности, личностного развития и профессионального роста   |
|   | <b>УК-7</b><br>Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности    | <b>УК-7.1</b> Выбирает здоровье-сберегающие технологии для поддержания здорового образа жизни с учетом физиологических особенностей организма и условий реализации профессиональной деятельности<br><b>УК-7.2</b> Планирует свое рабочее и свободное время для оптимального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности<br><b>УК-7.3</b> Соблюдает и пропагандирует нормы здорового образа жизни в различных жизненных ситуациях и в профессиональной деятельности |

#### В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

##### знать:

- виды физических упражнений;
- научно-практические основы физической культуры и здорового образа и стиля жизни;

##### уметь:

- применять на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей жизни и профессиональной деятельности;
- использовать творчески средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни;

##### владеть:

- способами управления своей познавательной деятельностью и удовлетворять образовательные интересы и потребности;
- средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования.

### 5 ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Общая трудоемкость дисциплины «Физическая культура и спорт» составляет 72 часа или 2 зачетные единицы (з.е). Дисциплина изучается на 1 курсе в 1 семестре.

| Вид учебной работы                             | Объем       |              |              | в том числе в форме практической подготовки, |          |          |
|--|-------------|--------------|--------------|--|----------|----------|
|  | з.е.        | акад. ч.     | астр. ч.     | з.е.   | акад. ч. | астр. ч. |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>           | <b>2</b>    | <b>72</b>    | <b>54</b>    |  |          |          |
| <b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b> | <b>0,91</b> | <b>32,35</b> | <b>24,49</b> |  |          |          |
| Лекции   | 0,45        | 16           | 12           |  |          |          |
| Практические занятия                           | 0,45        | 16           | 12           |  |          |          |
| Лабораторные работы                            |             |              |              |  |          |          |
| Контактная самостоятельная работа              |             |              |              |  |          |          |
| Контактная работа - промежуточная аттестация   | 0,01        | 0,35         | 0,26         |  |          |          |
| <b>Самостоятельная работа:</b>                 | <b>1,09</b> | <b>39,65</b> | <b>29,74</b> |  |          |          |
| Самостоятельное изучение дисциплины            | 1,09        | 39,65        | 29,74        |  |          |          |
| <b>Форма (ы) контроля:</b>                     |             |              | <b>Зачет</b> |  |          |          |

## 6 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1 Разделы дисциплины и виды занятий

| № п/п | Раздел дисциплины  | ак. часов |  |           |  |            |  |             |  |              |
|-------|--|-----------|--|-----------|--|------------|--|-------------|--|--------------|
|       |  | Всего     | т.ч. в форме практ. подг. (при личной) | лекции    | т.ч. в форме практ. подг. (при личной) | Прак. зан. | т.ч. в форме практ. подг. (при личной) | Лаб. работы | т.ч. в форме практ. подг. (при личной) | Сам. работа  |
| 1     | Введение. Цели и задачи курса. Физическая культура в общекультурной жизни и профессиональной деятельности                                  | 3         |  | 1         |  |            |  |             |  | 2            |
| 2     | История развития физической культуры и спорта. История Олимпийского движения   | 8         |  | 1         |  | 2          |  |             |  | 5            |
| 3     | Всероссийский комплекс ГТО. История, ступени, методические основы выполнения тестов комплекса ГТО.   | 6         |  | 1         |  | 2          |  |             |  | 3            |
| 4     | Социально-биологические основы физической культуры и спорта.   | 7         |  | 2         |  | 2          |  |             |  | 3            |
| 5     | Здоровый образ жизни. Физическая культура и спорт в обеспечении здоровья   | 3         |  | 1         |  |            |  |             |  | 2            |
| 6     | Основы методики самостоятельных занятий физическими упражнениями и самоконтроль в процессе этих занятий                                    | 9         |  | 2         |  | 2          |  |             |  | 5            |
| 7     | Психофизиологические основы учебного труда и интеллектуальной деятельности. Средства физической культуры в регулировании работоспособности | 8         |  | 2         |  | 2          |  |             |  | 4            |
| 8     | Общая физическая и специальная подготовка в системе физического воспитания.  | 5         |  | 1         |  | 2          |  |             |  | 2            |
| 9     | Спорт. Индивидуальный выбор видов спорта или систем физических упражнений.   | 3         |  | 1         |  |            |  |             |  | 2            |
| 10    | Особенности занятий избранным видом спорта или системой физических упражнений.   | 5         |  | 1         |  |            |  |             |  | 4            |
| 11    | Спортивные игры. Правила соревнований и судейство. Особенности подготовки.   | 8         |  | 2         |  | 2          |  |             |  | 4            |
| 12    | Профессионально-прикладная физическая подготовка будущих специалистов (ППФП)   | 6,65      |  | 1         |  | 2          |  |             |  | 3,65         |
|       | Вид аттестации (зачет)   | 0,35      |  |           |  |            |  |             |  |              |
|       | <b>ИТОГО</b>   | <b>72</b> |  | <b>16</b> |  | <b>16</b>  |  |             |  | <b>39,65</b> |

## 6.2 Содержание разделов дисциплины

| № раздела | Наименование раздела дисциплины  | Содержание раздела  |
|-----------|--|---|
| 1         | Введение. Цели и задачи курса. Физическая культура в общекультурной жизни и профессиональной деятельности                                  | Цели и задачи курса. Физическая культура и спорт как социальный феномен современного общества. Средства физической культуры. Основные составляющие физической культуры. Социальные функции физической культуры. Формирование физической культуры личности. Физическая культура в структуре профессионального образования. Организационно – правовые основы физической культуры и спорта студенческой молодежи России.   |
| 2         | История развития физической культуры и спорта. История Олимпийского движения   | Физическая культура в древнем мире Первые системы и школы занятий физической культурой и спортом. Зарождение Олимпийского движения в древней Греции. Возрождение Олимпийского движения современности. Успехи российских спортсменов на Олимпийских играх  |
| 3         | Всероссийский комплекс ГТО. История, ступени, методические основы выполнения тестов комплекса ГТО.   | Всероссийский комплекс ГТО - нормативные документы (цели задачи, принципы и т.д.). История зарождения и развития комплекса ГТО в СССР. Возрождение комплекса ГТО. Основные ступени комплекса. Нормативы VI ступени. Методика выполнения нормативов.   |
| 4         | Социально-биологические основы физической культуры и спорта.   | Воздействие социально- экологических, природно-климатических факторов и бытовых условий жизни на физическое развитие и жизнедеятельность человека. Организм человека как единая саморазвивающаяся биологическая система. Физическое развитие человека. Роль отдельных систем организма в обеспечении физического развития, функциональных и двигательных возможностей организма человека. Двигательная активность и ее влияние на устойчивость, и адаптационные возможности человека к умственным и физическим нагрузкам при различных воздействиях внешней среды.  |
| 5         | Здоровый образ жизни. Физическая культура и спорт в обеспечении здоровья   | Здоровье человека как ценность. Факторы его определяющие. Влияние образа жизни на здоровье. Здоровый образ жизни и его составляющие. Основные требования к организации здорового образа жизни. Роль и возможности физической культуры в обеспечении здоровья. Физическое самовоспитание и самосовершенствование в здоровом образе жизни. Критерии эффективности здорового образа жизни. Личное отношение к здоровью, общая культура как условие формирования здорового образа жизни. Физиологические основы освоения и совершенствования двигательных действий. Физиологические механизмы использования средств физической культуры и спорта для активного отдыха и восстановления работоспособности.   |
| 6         | Основы методики самостоятельных занятий физическими упражнениями и самоконтроль в процессе этих занятий                                    | Планирование, организация и управление самостоятельными занятиями различной направленности. Взаимосвязь между интенсивностью нагрузок и уровнем физической подготовленности. Особенности самостоятельных занятий, направленных на активный отдых, коррекцию физического развития и телосложения, акцентированное развитие отдельных физических качеств. Виды диагностики при регулярных занятиях физическими упражнениями и спортом. Самоконтроль, его основные методы, показатели. Использование отдельных методов контроля при регулярных занятиях физическими упражнениями и спортом. Коррекция содержания и методики занятий по результатам самоконтроля.   |
| 7         | Психофизиологические основы учебного труда и интеллектуальной деятельности. Средства физической культуры в регулировании работоспособности | Психофизиологическая характеристика интеллектуальной деятельности и учебного труда студента. Динамика работоспособности студентов в учебном году и факторы, ее определяющие. Основные причины психофизического состояния студентов в период экзаменационной сессии, критерии нервно-эмоционального и психофизиологического утомления. Особенности использования средств физической культуры для оптимизации работоспособности, профилактики нервно-эмоционального и психофизиологического утомления студентов, повышения эффективности учебного труда.  |
| 8         | Общая физическая и специальная подготовка в системе физического воспитания.  | Методические принципы физического воспитания. Методы физического воспитания. Основы обучения движениям. Основы совершенствования физических качеств. Формирование психических качеств в процессе физического воспитания. Общая физическая подготовка, ее цели и задачи Специальная физическая подготовка, ее цели и задачи. Структура подготовленности спортсмена. Зоны и интенсивность физических нагрузок. Значение мышечной релаксации. Возможность и условия коррекции физического развития, телосложения, двигательной и функциональной подготовленности средствами физической культуры и спорта в студенческом возрасте. Учебно-тренировочные занятия как основная форма обучения физическим упражнениям. Структура и направленность учебно-тренировочного занятия. |
| 9         | Спорт. Индивидуальный выбор видов спорта или систем физических упражнений.   | Массовый спорт и спорт высших достижений, их цели и задачи. Спортивная классификация. Студенческий спорт. Особенности организации и планирования спортивной подготовки в вузе. Спортивные соревнования как средство и метод общей физической, профессионально-прикладной, спортивной подготовки студентов. Система студенческих спортивных соревнований. Общественные студенческие спортивные организации. Мотивация и обоснование индивидуального выбора студентом вида спорта или системы физических упражнений для регулярных занятий.   |
| 10        | Особенности занятий избранным видом спорта или системой физических упражнений.   | Характеристика особенностей воздействия данного вида спорта (системы физических упражнений) на физическое развитие и подготовленность, психические качества и свойства личности. Определение цели и задач спортивной подготовки (или занятий системой физических упражнений) в условиях вуза.   |







|   |    |  |   |
|---|----|--|---|
|   |    | в регулировании работоспособности  |   |
| 6 | 8  | Общая физическая и специальная подготовка в системе физического воспитания.  | 2 |
| 7 | 11 | Спортивные игры. Правила соревнований и судейство. Особенности подготовки    | 2 |
| 8 | 12 | Профессионально-прикладная физическая подготовка будущих специалистов (ППФП) | 2 |

## 8.2 Лабораторные занятия

Лабораторные работы не предусмотрены.

## 8.3 Курсовая работа

Курсовая работа не предусмотрена

## 9 САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Web of Science, Scopus, РИНЦ;

- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению тестов и контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к защите курсовой работы и сдаче экзамена по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

## 10 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

## 11 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) - русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

### 11.1 Образовательные технологии

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация дисциплины с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

### 11.2 Лекции

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

### **11.3 Занятия семинарского типа**

Семинарские (практические) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение заданий (решение задач);

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание практических заданий входит в оценку.

### **11.4 Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;

изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;

использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

### **11.5 Методические рекомендации для преподавателей**

#### **Основные принципы обучения**

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных экономических задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в многосеместровое. Возникшая академическая задолженность должна быть ликвидирована в период следующего семестра до начала зачетной недели.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической

основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

### **11.6 Методические указания для студентов**

#### **По подготовке к лекционным занятиям**

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

- перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
- перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях.

#### **По подготовке к практическим занятиям**

Цель практических занятий – углубление, расширение, детализация знаний, полученных на лекциях в обобщенной форме, содействие выработке умений использовать теоретический материал для решения практических задач в области изучаемой дисциплины и навыков, необходимых для формирования компетенций по дисциплине.

Студентам следует:

- проводить предварительную подготовку к практическому занятию, просматривая конспекты лекций, рекомендованную литературу, Интернет-ресурсы;
- приносить с собой рекомендованную преподавателем к конкретному занятию литературу;
- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в ходе самостоятельной работы;
- соотносить теоретический материал с современным состоянием дел, так как в содержании предмета могут появиться изменения, дополнения, которые не всегда отражены в учебной литературе;
- доводить каждое задание до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций);
- в случае затруднений обращаться к преподавателю;
- в ходе устного опроса не отвлекаться, давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов.

Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), или не выполнившим рассматриваемые на занятии задания, рекомендуется не позже чем в двухнедельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме занятия.

#### **По организации самостоятельной работы**

Самостоятельная работа студентов включает в себя выполнение различного рода заданий, которые ориентированы на более глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины. К выполнению заданий для самостоятельной работы предъявляются следующие требования: задания должны исполняться самостоятельно и представляться в установленный срок, а также соответствовать установленным требованиям по оформлению.

Студентам следует:

- руководствоваться планом контрольных пунктов, определенным рабочей программой дисциплины;

- выполнять все плановые задания, выдаваемые преподавателем для самостоятельного выполнения, и разбирать на семинарах и консультациях неясные вопросы;

- использовать при подготовке нормативные документы ВУЗа (требования к оформлению письменных работ и др.).

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие.

2. Если позволяет характер задачи, обязательно сделать рисунок, поясняющий ее сущность.

3. За редкими исключениями, каждая задача должна быть сначала решена в общем виде (т.е. в буквенных обозначениях, а не в числах).

4. Получив числовой ответ, нужно оценить его правдоподобность. Такая оценка может в ряде случаев обнаружить ошибочность полученного результата.

Решение задач принесет наибольшую пользу только в том случае, если обучающийся решает задачи самостоятельно. Решить задачу без помощи, без подсказки часто бывает нелегко и не всегда удается. Но даже не увенчавшиеся успехом попытки найти решение, если они предпринимались достаточно настойчиво, приносят ощутимую пользу, так как развивают мышление и укрепляют волю. Решение задач ни в коем случае не следует откладывать на последний вечер перед занятиями, как, к сожалению, нередко поступают студенты. В этом случае более сложные и притом наиболее содержательные и полезные задачи заведомо не могут быть решены.

*Курсовая работа* – вид самостоятельной письменной работы, направленный на творческое освоение общепрофессиональных и профильных профессиональных дисциплин и выработку соответствующих профессиональных компетенций. Объем курсовой работы может достигать 30–50 с.; время, отводимое на ее написание – от 1–2 месяцев до семестра. В зависимости от объема времени, отводимого на выполнение задания, курсовая работа может иметь различную творческую направленность. При написании курсовой работы студент должен полностью раскрыть выбранную тему, соблюсти логику изложения материала, показать умение делать обобщения и выводы. Курсовая работа должна состоять из введения, основной части, заключения и списка использованной литературы. При оценке уровня выполнения курсовой работы, в соответствии с поставленными целями для данного вида учебной деятельности, могут контролироваться следующие умения, навыки и компетенции: умение работать с объектами изучения, критическими источниками, справочной и энциклопедической литературой; умение собирать и систематизировать практический материал; умение самостоятельно осмысливать проблему на основе существующих методик; умение логично и грамотно излагать собственные умозаключения и выводы; умение соблюдать форму научного исследования; умение пользоваться глобальными информационными ресурсами; владение современными средствами телекоммуникаций; способность и готовность к использованию основных прикладных программных средств; способность создать содержательную презентацию выполненной работы. При защите представленной курсовой работы целесообразно проводить оценивание знаковой компоненты дисциплин, использованных при выполнении задания.

### **По работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

## 11.7 Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## 12 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

### 12.1 Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

#### а) основная литература

| Основная литература   | Режим доступа      | Обеспеченность |
|---|--------------------|----------------|
| 1. Муллер А.Б. Физическая культура: учебник для вузов. Серия: Бакалавр. Базовый курс. – М. Изд-во Юрайт, 2013   | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| 2. Кобяков Ю.П. Физическая культура. Основы здорового образа жизни: учеб. пособ. / Ю. П. Кобяков. - 2-е изд. - Ростов н/Д: Феникс, 2014. – 252 с. - (Высшее образование). | Библиотека НИ РХТУ | Да             |

#### б) дополнительная литература

| Дополнительная литература  | Режим доступа      | Обеспеченность |
|--|--------------------|----------------|
| 1. Герасимов А.Ю., Золотов В.А. Физическая культура и спорт. Учебно-методическое пособие. 2-е изд. перераб. и дополн./ | Библиотека НИ РХТУ | Да             |

|   |                    |    |
|---|--------------------|----|
| Новомосковский институт (филиал). ФГБОУ ВО «РХТУ им Д.И. Менделеева». Новомосковск 2019. – 94 с.  |                    |    |
| 2. Герасимов А.Ю., Мужичков В.В. Организация и методика самостоятельных занятий физическими упражнениями и подготовки к тестированию по программе комплекса ГТО. Учебное пособие./Новомосковский институт (филиал). ФГБОУ ВО «РХТУ им Д.И. Менделеева». Новомосковск, 2021. – 63 с. | Библиотека НИ РХТУ | Да |
| 3. Мужичков В.В., Санаева Н.М. Профессионально-прикладная физическая подготовка студентов НИ РХТУ. / Методическое пособие. НИ РХТУ, 2010г.  | Библиотека НИ РХТУ | Да |

## 12.2 Информационно-образовательные ресурсы, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. ЭБС «Издательство «Лань» (договор № 33.03-Р-3.1-2667/2020 от 26.09.2020г. Срок действия с 26.09.2020г. по 25.09.2021г.) - <https://e.lanbook.com/>

2. ЭБС «Электронное издательство ЮРАЙТ» (договор № 33.03-Р-2.0-3196/2021 на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе ИКЗ 21 1 7707072637 770701001 0014 001 5814 244 от 16.03.2021г. Срок действия с 16.03.2021г. по 15.03.2022г.) - <https://urait.ru/>

3. ЭБС «Консультант студента «ООО «Политехресурс» (договор № 33.03-Р-2.0-3197/2021 на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе ИКЗ 21 1 7707072637 770701001 0012 001 5814 244 от 16.03.2021г. Срок действия с 16.03.2021г. по 15.03.2022г.) - <https://www.studentlibrary.ru/>

4. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» - <https://cyberleninka.ru/>

5. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - <https://elibrary.ru/>

## 13 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института.

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы            | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы   | Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ОВЗ |
|--|---|---|
| Аудитория 108 для лекционных занятий   | Учебная мебель, доска. Презентационная техника (ноутбук, проектор, экран – постоянное хранение в ауд. 350 н.к. (Центр информационных технологий))<br>Учебно-наглядные пособия (постоянное хранение на кафедре ФиС н.к.).  | приспособлено*  |
| Спортивный зал (согласно расписанию учебных занятий)                                 | Шведские стенки, навесные перекладины, баскетбольные щиты, волейбольная сетка, футбольные ворота, гимнастические скамейки, столы для настольного тенниса, мячи и инвентарь для спортивных игр<br>Комната для переодевания, Оборудование для душа, Сантехническое оборудование | приспособлено*  |
| Стадион (н.к.)   | Беговая дорожка 400м., сектора для прыжков и метаний, футбольное поле, ворота, трибуны, гимнастический городок<br>Легкоатлетическое ядро  | приспособлено*  |
| Аудитория для самостоятельной работы студентов (ауд. 350а н.к. «Компьютерный класс») | Компьютеры в сборе (10 шт.) (в соответствии с паспортом аудитории), подключенные к локальной сети, с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций.<br>интер.<br>огофункциональное устройство (принтер, сканер, копир)   | приспособлено*  |

|   |   |                |
|---|---|----------------|
|   | Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle  |                |
| Аудитория для групповых консультаций (спортивный зал согласно расписанию учебных занятий)         | Шведские стенки, навесные перекладины, баскетбольные щиты, волейбольная сетка, футбольные ворота, гимнастические скамейки, столы для настольного тенниса, мячи и инвентарь для спортивных игр<br>Комната для переодевания, Оборудование для душа, Сантехническое оборудование | приспособлено* |
| Аудитория для индивидуальных консультаций (спортивный зал н.к.)                                   | Шведские стенки, навесные перекладины, баскетбольные щиты, волейбольная сетка, футбольные ворота, гимнастические скамейки, столы для настольного тенниса, мячи и инвентарь для спортивных игр<br>Комната для переодевания, Оборудование для душа, Сантехническое оборудование | приспособлено* |
| Аудитория для текущего контроля (спортивный зал согласно расписанию учебных занятий)              | Шведские стенки, навесные перекладины, баскетбольные щиты, волейбольная сетка, футбольные ворота, гимнастические скамейки, столы для настольного тенниса, мячи и инвентарь для спортивных игр<br>Комната для переодевания, Оборудование для душа, Сантехническое оборудование | приспособлено* |
| Аудитория для промежуточной аттестации (спортивный зал, согласно расписанию учебных занятий)      | Шведские стенки, навесные перекладины, баскетбольные щиты, волейбольная сетка, футбольные ворота, гимнастические скамейки, столы для настольного тенниса, мячи и инвентарь для спортивных игр<br>Комната для переодевания, Оборудование для душа, Сантехническое оборудование | приспособлено* |
| Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (кафедра ФВиС н.к.) | Стеллажи, оборудование, инструменты, стенды, необходимые для профилактического обслуживания, текущего ремонта и хранения техники и учебного оборудования, участвующего в учебном процессе   |                |

\* Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья есть возможность проводить лекционные занятия и занятия семинарского типа на 1-ых этажах учебных корпусов. Возле входных дверей в учебные корпуса установлен звонок в дежурную сотруднику. Предусмотрены широкие дверные проемы. Имеются специализированные кабинеты для самостоятельной и индивидуальной работы, оснащенные ПК.

#### **Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории**

Ноутбук с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, доступом к сети «Интернет», электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle.

Проектор, экран.

#### **Программное обеспечение**

1 Операционная система MS Windows XP и MS Windows 7 бессрочные права и бессрочная лицензия по подписке Microsoft Imagine Premium, идентификатор подписки: a936248f-3805-4c6a-a64f-8c34497bef6d, идентификатор подписчика: ICM-164914.

2 Интернет-браузер Mozilla Firefox. Распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL).

3 Текстовый редактор LibreOffice Writer. Распространяется под лицензией LGPLv3.

4 MS Excel из пакета MS Office 365 A1 бесплатная веб-версия Office <https://products.office.com/ru-ru/academic/compare-office-365-education-plans> для учащихся, преподавателей и сотрудников.

5 Редактор презентаций LibreOffice Impress. Распространяется под лицензией LGPLv3.

6 Средство чтения файлов PDF Adobe Acrobat Reader DC является бесплатным и доступно для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).

7 Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)



**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы дисциплины**  
**Б1.О.05.01 «Физическая культура и спорт»**

**1 Общая трудоемкость** (з.е./ час): 2/72. Контактная работа 32,35 часов, из них: лекционные 16, практические занятия 16. Самостоятельная работа студента 39,65 часов. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 1 курсе в 1 семестре.

**2 Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Физическая культура и спорт» относится к обязательной части блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): Физическая культура в общеобразовательных и профессиональных учебных заведениях и является основой для последующих дисциплин: Общая физическая подготовка, Спортивные игры, Адаптивная физическая культура.

**3 Цель и задачи освоения учебной дисциплины**

Целью освоения дисциплины является формирование у студентов комплекса теоретических знаний и практических навыков поддержания должного уровня физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.

Задачи преподавания дисциплины:

- получение теоретических знаний о видах физических упражнений и научно-практических основах физической культуры и здорового образа и стиля жизни;
- освоение способов применения на практике разнообразных средств физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей жизни и профессиональной деятельности;
- использование средств и методов физического воспитания для профессионально-личностного развития физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни;
- владение средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования.

**4 Содержание дисциплины**

Предмет, содержание и задачи курса. Физическая культура в общекультурной жизни и профессиональной деятельности. История развития физической культуры и спорта. История Олимпийского движения. Всероссийский комплекс ГТО. История, ступени, методические основы выполнения тестов комплекса ГТО. Социально-биологические основы физической культуры и спорта. Здоровый образ жизни. Физическая культура и спорт в обеспечении здоровья. Основы методики самостоятельных занятий физическими упражнениями и самоконтроль в процессе этих занятий. Психофизиологические основы учебного труда и интеллектуальной деятельности. Средства физической культуры в регулировании работоспособности. Общая физическая и специальная подготовка в системе физического воспитания. Спорт. Индивидуальный выбор видов спорта или систем физических упражнений. Особенности занятий избранным видом спорта или системой физических упражнений. Спортивные игры. Правила соревнований и судейство. Особенности подготовки. Профессионально-прикладная физическая подготовка будущих специалистов.

**5 Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы**

В результате освоения дисциплины «Физическая культура и спорт» обучающийся должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами достижения компетенций:

Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов поставленной задачи образования в течение всей жизни (УК-6):

- Определяет приоритеты собственной деятельности, личностного развития и профессионального роста (УК 6.3);

Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (УК-7):

- Выбирает здоровье-сберегающие технологии для поддержания здорового образа жизни с учетом физиологических особенностей организма и условий реализации профессиональной деятельности (УК 7.1);

- Планирует свое рабочее и свободное время для оптимального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности (УК-7.2);

- Соблюдает и пропагандирует нормы здорового образа жизни в различных жизненных ситуациях и в профессиональной деятельности (УК-7.3).

В результате сформированности компетенции студент должен:

**знать:**

- виды физических упражнений;
- научно-практические основы физической культуры и здорового образа и стиля жизни;

**уметь:**

- применять на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей жизни и профессиональной деятельности;
- использовать творчески средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни;

**владеть:**

- способами управления своей познавательной деятельностью и удовлетворять образовательные интересы и потребности;
- средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования.

Дисциплина изучается на 1 курсе в 1 семестре.

| Вид учебной работы                             | Объем        |              |              | в том числе в форме практической подготовки, |          |          |
|--|--------------|--------------|--------------|--|----------|----------|
|  | з.е.         | акад. ч.     | астр. ч.     | з.е.   | акад. ч. | астр. ч. |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>           | <b>2</b>     | <b>72</b>    | <b>54</b>    |  |          |          |
| <b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b> | <b>0,91</b>  | <b>32,35</b> | <b>24,49</b> |  |          |          |
| Лекции   | 0,45         | 16           | 12           |  |          |          |
| Практические занятия                           | 0,45         | 16           | 12           |  |          |          |
| Лабораторные работы                            |              |              |              |  |          |          |
| Контактная самостоятельная работа              |              |              |              |  |          |          |
| Контактная работа - промежуточная аттестация   | 0,01         | 0,35         | 0,26         |  |          |          |
| <b>Самостоятельная работа:</b>                 | <b>1,09</b>  | <b>39,65</b> | <b>29,74</b> |  |          |          |
| Самостоятельное изучение дисциплины            | 1,09         | 39,65        | 29,74        |  |          |          |
| <b>Форма (ы) контроля:</b>                     | <b>Зачет</b> |              |              |  |          |          |

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**

**Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»**

УТВЕРЖДАЮ



## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Общая физическая подготовка**

***Направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология***

***Направленность (профиль): Химическая технология неорганических  
веществ***

**Квалификация: бакалавр**

**Форма обучения  
*очная***

Новомосковск - 2020

## 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

### Нормативные документы, используемые при разработке рабочей программы дисциплины

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом изменений и дополнений);
- Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;
- «Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 г N 301;
- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3++) по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология», утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 07.08.2020 г. № 922 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 25.08.2020 г., регистрационный № 59425);
- Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 05.08.2020 г. № 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11.09.2020 г., регистрационный № 59778);
- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 27 ноября 2015 N 1383 "Об утверждении Положения о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования" зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 18 декабря 2015 г., регистрационный N 40168);
- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)
- Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;
- Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.
- Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.
- Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;
- Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Рабочая программа дисциплины (далее – Программа, РПД) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология», утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 07.08.2020 г. № 922 (зарегистрировано Министерством юстиции Российской Федерации 25.08.2020 г., регистрационный № 59425), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой «Физическое воспитание и спорт» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт).

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

## 2 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование у студентов комплекса теоретических знаний и практических навыков поддержания должного уровня физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.

Задачи преподавания дисциплины:

- получение теоретических знаний о видах физических упражнений и научно-практических основах физической культуры и здорового образа и стиля жизни;
- освоение способов применения на практике разнообразных средств физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей жизни и профессиональной деятельности;

- использование средств и методов физического воспитания для профессионально-личностного развития физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни;
- владение средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования.

### 3 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина Б1.О.05.ДВ.01.01 «Общая физическая подготовка» относится к обязательной части блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): Физическая культура в общеобразовательных и профессиональных учебных заведениях и является основой для последующих дисциплин: Физическая культура и спорт, Спортивные игры, Адаптивная физическая культура.

### 4 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины «Общая физическая подготовка» направлено на приобретение следующих компетенций и индикаторов их достижения:

#### Универсальные компетенции (УК) и индикаторы их достижения:

| Наименование категории (группы) универсальных компетенций       | Код и наименование универсальной компетенции (УК)   | Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции   |
|---|---|--|
| Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение) | <b>УК-7</b><br>Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности | <b>УК-7.1</b> Выбирает здоровьесберегающие технологии для поддержания здорового образа жизни с учетом физиологических особенностей организма и условий реализации профессиональной деятельности<br><b>УК-7.2</b> Планирует свое рабочее и свободное время для оптимального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности<br><b>УК-7.3</b> Соблюдает и пропагандирует нормы здорового образа жизни в различных жизненных ситуациях и в профессиональной деятельности |

**В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:**

#### знать:

- виды физических упражнений;
- научно-практические основы физической культуры и здорового образа и стиля жизни;

#### уметь:

- применять на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей жизни и профессиональной деятельности;
- использовать творчески средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни;

#### владеть:

- способами управления своей познавательной деятельностью и удовлетворять образовательные интересы и потребности;
- средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования.

### 5 ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Общая трудоемкость дисциплины «Общая физическая подготовка» составляет часа. Дисциплина изучается на 1-3 курсе в 1-6 семестре.

| Вид учебной работы                   | Объем |            |            | в том числе в форме практической подготовки, |          |          |
|--------------------------------------|-------|------------|------------|--|----------|----------|
|                                      | з.е.  | акад. ч.   | астр. ч.   | з.е.   | акад. ч. | астр. ч. |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b> |       | <b>328</b> | <b>246</b> |  |          |          |

|  |  |              |              |  |  |  |
|--|--|--------------|--------------|--|--|--|
| <b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b> |  | <b>110.1</b> | <b>82.58</b> |  |  |  |
| Лекции   |  |              |              |  |  |  |
| Практические занятия                           |  | 108          | 81           |  |  |  |
| Лабораторные работы                            |  |              |              |  |  |  |
| Контактная самостоятельная работа              |  |              |              |  |  |  |
| Контактная работа - промежуточная аттестация   |  | 2.1          | 1.57         |  |  |  |
| <b>Самостоятельная работа:</b>                 |  | <b>217.9</b> | <b>163.4</b> |  |  |  |
| Самостоятельное изучение дисциплины            |  | 217.9        | 163.4        |  |  |  |
| <b>Форма (ы) контроля:</b>                     |  |              | <b>Зачет</b> |  |  |  |

## 6 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1 Разделы дисциплины и виды занятий

| № п/п | Раздел дисциплины   | ак. часов  |  |        |  |            |  |             |  |              |
|-------|---|------------|--|--------|--|------------|--|-------------|--|--------------|
|       |   | Всего      | т.ч. в форме практ. подг. (при личной) | лекции | т.ч. в форме практ. подг. (при личной) | Прак. зан. | т.ч. в форме практ. подг. (при личной) | Лаб. работы | т.ч. в форме практ. подг. (при личной) | Сам. работа  |
| 1     | Общая физическая подготовка. Двигательные действия и навыки. Развитие физических качеств.             | 100        |  |        |  | 40         |  |             |  | 60           |
| 2     | Специальная физическая подготовка в избранном виде спорта.  | 40         |  |        |  | 15         |  |             |  | 25           |
| 3     | Методика подготовки к выполнению тестов комплекса ГТО.  | 20         |  |        |  | 5          |  |             |  | 15           |
| 4     | Основы методики самостоятельных занятий в избранном виде спорта, самоконтроль в процессе этих занятий | 20         |  |        |  | 5          |  |             |  | 15           |
| 5     | Занятия избранным видом спорта или системой физических упражнений.                                    | 100        |  |        |  | 40         |  |             |  | 60           |
| 6     | Правила соревнований и судейство в избранном виде спорта  | 30         |  |        |  | 10         |  |             |  | 20           |
| 7     | Профессионально-прикладная физическая подготовка (ППФП)   | 15.9       |  |        |  | 5          |  |             |  | 10.9         |
|       | Вид аттестации (зачет)  | 2.1        |  |        |  |            |  |             |  |              |
|       | <b>ИТОГО</b>  | <b>328</b> |  |        |  | <b>108</b> |  |             |  | <b>217.9</b> |

### 6.2 Содержание разделов дисциплины

| № раздела | Наименование раздела дисциплины   | Содержание раздела  |
|-----------|---|---|
| 1         | Общая физическая подготовка. Двигательные действия и навыки. Развитие физических качеств. | Средства и методы ОФП: строевые упражнения, общеразвивающие упражнения (ОРУ) без предметов, с предметами.<br>Упражнения для воспитания силы: упражнения с отягощением, соответствующим собственному весу, весу партнера и его противодействию, с сопротивлением упругих предметов, с отягощением.<br>Упражнения для воспитания выносливости: упражнения или элементы с постепенным увеличением времени их выполнения.<br>Упражнения для воспитания гибкости. Методы развития гибкости: активные (простые, пружинящие, маховые), пассивные (с самозахватами или с помощью партнера).<br>Упражнения для воспитания ловкости. Методы воспитания ловкости.<br>Использование подвижных игр, гимнастических упражнений. |
| 2         | Специальная физическая подготовка в избранном виде спорта.                                | Специальные упражнения на развитие двигательных физических качеств, необходимых для занятий избранным видом спорта. Подводящие упражнения для освоения техники избранного вида спорта.  |
| 3         | Методика подготовки к выполнению тестов комплекса ГТО.                                    | Методика выполнения нормативов комплекса ГТО: бег на короткие дистанции, кросс, тесты на силу, тесты на гибкость, скоростно-силовые упражнения (прыжки, метания), лыжные гонки, плавание, стрельба, организация походов и др.   |







## 9 САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Web of Science, Scopus, РИНЦ;

- посещение отраслевых выставок и семинаров;

- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;

- подготовку к выполнению тестов и контрольных работ по материалу лекционного курса;

- подготовку к защите курсовой работы и сдаче экзамена по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

## 10 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

## 11 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) - русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

### 11.1 Образовательные технологии

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация дисциплины с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

### 11.2 Лекции

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

### 11.3 Занятия семинарского типа

Семинарские (практические) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и

консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение заданий (решение задач);

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание практических заданий входит в оценку.

#### **11.4 Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;

изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;

использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

#### **11.5 Методические рекомендации для преподавателей**

##### **Основные принципы обучения**

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных экономических задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в многосеместровое. Возникшая академическая задолженность должна быть ликвидирована в период следующего семестра до начала зачетной недели.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим

дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

### **11.6 Методические указания для студентов**

#### **По подготовке к лекционным занятиям**

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

- перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
- перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях.

#### **По подготовке к практическим занятиям**

Цель практических занятий – углубление, расширение, детализация знаний, полученных на лекциях в обобщенной форме, содействие выработке умений использовать теоретический материал для решения практических задач в области изучаемой дисциплины и навыков, необходимых для формирования компетенций по дисциплине.

Студентам следует:

- проводить предварительную подготовку к практическому занятию, просматривая конспекты лекций, рекомендованную литературу, Интернет-ресурсы;
- приносить с собой рекомендованную преподавателем к конкретному занятию литературу;
- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в ходе самостоятельной работы;
- соотносить теоретический материал с современным состоянием дел, так как в содержании предмета могут появиться изменения, дополнения, которые не всегда отражены в учебной литературе;
- доводить каждое задание до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций);
- в случае затруднений обращаться к преподавателю;
- в ходе устного опроса не отвлекаться, давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов.

Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), или не выполнившим рассматриваемые на занятии задания, рекомендуется не позже чем в двухнедельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме занятия.

#### **По организации самостоятельной работы**

Самостоятельная работа студентов включает в себя выполнение различного рода заданий, которые ориентированы на более глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины. К выполнению заданий для самостоятельной работы предъявляются следующие требования: задания должны исполняться самостоятельно и представляться в установленный срок, а также соответствовать установленным требованиям по оформлению.

Студентам следует:

- руководствоваться планом контрольных пунктов, определенным рабочей программой дисциплины;
- выполнять все плановые задания, выдаваемые преподавателем для самостоятельного выполнения, и разбирать на семинарах и консультациях неясные вопросы;
- использовать при подготовке нормативные документы ВУЗа (требования к оформлению письменных работ и др.).

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие.

2. Если позволяет характер задачи, обязательно сделать рисунок, поясняющий ее сущность.
3. За редкими исключениями, каждая задача должна быть сначала решена в общем виде (т.е. в буквенных обозначениях, а не в числах).
4. Получив числовой ответ, нужно оценить его правдоподобность. Такая оценка может в ряде случаев обнаружить ошибочность полученного результата.

Решение задач принесет наибольшую пользу только в том случае, если обучающийся решает задачи самостоятельно. Решить задачу без помощи, без подсказки часто бывает нелегко и не всегда удается. Но даже не увенчавшиеся успехом попытки найти решение, если они предпринимались достаточно настойчиво, приносят ощутимую пользу, так как развивают мышление и укрепляют волю. Решение задач ни в коем случае не следует откладывать на последний вечер перед занятиями, как, к сожалению, нередко поступают студенты. В этом случае более сложные и притом наиболее содержательные и полезные задачи заведомо не могут быть решены.

*Курсовая работа* – вид самостоятельной письменной работы, направленный на творческое освоение общепрофессиональных и профильных профессиональных дисциплин и выработку соответствующих профессиональных компетенций. Объем курсовой работы может достигать 30–50 с.; время, отводимое на ее написание – от 1–2 месяцев до семестра. В зависимости от объема времени, отводимого на выполнение задания, курсовая работа может иметь различную творческую направленность. При написании курсовой работы студент должен полностью раскрыть выбранную тему, соблюсти логику изложения материала, показать умение делать обобщения и выводы. Курсовая работа должна состоять из введения, основной части, заключения и списка использованной литературы. При оценке уровня выполнения курсовой работы, в соответствии с поставленными целями для данного вида учебной деятельности, могут контролироваться следующие умения, навыки и компетенции: умение работать с объектами изучения, критическими источниками, справочной и энциклопедической литературой; умение собирать и систематизировать практический материал; умение самостоятельно осмысливать проблему на основе существующих методик; умение логично и грамотно излагать собственные умозаключения и выводы; умение соблюдать форму научного исследования; умение пользоваться глобальными информационными ресурсами; владение современными средствами телекоммуникаций; способность и готовность к использованию основных прикладных программных средств; способность создать содержательную презентацию выполненной работы. При защите представленной курсовой работы целесообразно проводить оценивание знаниевой компоненты дисциплин, использованных при выполнении задания.

### **По работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

### **11.7 Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
  - в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы.

Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## 12 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

### 12.1 Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

#### а) основная литература

| Основная литература   | Режим доступа      | Обеспеченность |
|---|--------------------|----------------|
| 1. Муллер А.Б. Физическая культура: учебник для вузов. Серия: Бакалавр. Базовый курс. – М. Изд-во Юрайт, 2013   | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| 2. Кобяков Ю.П. Физическая культура. Основы здорового образа жизни: учеб. пособ. / Ю. П. Кобяков. - 2-е изд. - Ростов н/Д: Феникс, 2014. – 252 с. - (Высшее образование). | Библиотека НИ РХТУ | Да             |

#### б) дополнительная литература

| Дополнительная литература   | Режим доступа      | Обеспеченность |
|---|--------------------|----------------|
| 1. Герасимов А.Ю., Золотов В.А. Физическая культура и спорт. Учебно-методическое пособие. 2-е изд. перераб. и дополн./Новомосковский институт (филиал). ФГБОУ ВО «РХТУ им Д.И. Менделеева». Новомосковск 2019. – 94 с.  | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| 2. Герасимов А.Ю., Мужичков В.В. Организация и методика самостоятельных занятий физическими упражнениями и подготовки к тестированию по программе комплекса ГТО. Учебное пособие./Новомосковский институт (филиал). ФГБОУ ВО «РХТУ им Д.И. Менделеева». Новомосковск, 2021. – 63 с. | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| 3. Мужичков В.В., Санаева Н.М. Профессионально-прикладная физическая подготовка студентов НИ РХТУ. / Методическое пособие. НИ РХТУ, 2010г.  | Библиотека НИ РХТУ | Да             |

### 12.2 Информационно-образовательные ресурсы, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-

образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. ЭБС «Издательство «Лань» (договор № 33.03-Р-3.1-2667/2020 от 26.09.2020г. Срок действия с 26.09.2020г. по 25.09.2021г.) - <https://e.lanbook.com/>

2. ЭБС «Электронное издательство ЮРАЙТ» (договор № 33.03-Р-2.0-3196/2021 на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе ИКЗ 21 1 7707072637 770701001 0014 001 5814 244 от 16.03.2021г. Срок действия с 16.03.2021г. по 15.03.2022г.) - <https://urait.ru/>

3. ЭБС «Консультант студента «ООО «Политехресурс» (договор № 33.03-Р-2.0-3197/2021 на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе ИКЗ 21 1 7707072637 770701001 0012 001 5814 244 от 16.03.2021г. Срок действия с 16.03.2021г. по 15.03.2022г.) - <https://www.studentlibrary.ru/>

4. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» - <https://cyberleninka.ru/>

5. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - <https://elibrary.ru/>

### 13 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института.

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                 | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы   | Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ОВЗ |
|---|---|---|
| Аудитория 108 для лекционных занятий  | Учебная мебель, доска. Презентационная техника (ноутбук, проектор, экран – постоянное хранение в ауд. 350 н.к. (Центр информационных технологий))<br>Учебно-наглядные пособия (постоянное хранение на кафедре ФиС н.к.).  | приспособлено*  |
| Спортивный зал (согласно расписанию учебных занятий)                                      | Шведские стенки, навесные перекладины, баскетбольные шиты, волейбольная сетка, футбольные ворота, гимнастические скамейки, столы для настольного тенниса, мячи и инвентарь для спортивных игр<br>Комната для переодевания, Оборудование для душа, Сантехническое оборудование   | приспособлено*  |
| Стадион (н.к.)  | Беговая дорожка 400м., сектора для прыжков и метаний, футбольное поле, ворота, трибуны, гимнастический городок<br>Легкоатлетическое ядро  | приспособлено*  |
| Аудитория для самостоятельной работы студентов (ауд. 350а н.к. «Компьютерный класс»)      | Компьютеры в сборе (10 шт.) (в соответствии с паспортом аудитории), подключенные к локальной сети, с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций.<br>Интер.<br>Многофункциональное устройство (принтер, сканер, копир)<br>Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle | приспособлено*  |
| Аудитория для групповых консультаций (спортивный зал согласно расписанию учебных занятий) | Шведские стенки, навесные перекладины, баскетбольные шиты, волейбольная сетка, футбольные ворота, гимнастические скамейки, столы для настольного тенниса, мячи и инвентарь для спортивных игр<br>Комната для переодевания, Оборудование для душа, Сантехническое оборудование   | приспособлено*  |
| Аудитория для индивидуальных консультаций (спортивный)                                    | Шведские стенки, навесные перекладины, баскетбольные шиты, волейбольная сетка, футбольные ворота, гимнастические скамейки, столы  | приспособлено*  |

|   |   |                |
|---|---|----------------|
| зал н.к.)   | для настольного тенниса, мячи и инвентарь для спортивных игр<br>Комната для переодевания, Оборудование для душа, Сантехническое оборудование  |                |
| Аудитория для текущего контроля (спортивный зал согласно расписанию учебных занятий)              | Шведские стенки, навесные перекладины, баскетбольные щиты, волейбольная сетка, футбольные ворота, гимнастические скамейки, столы для настольного тенниса, мячи и инвентарь для спортивных игр<br>Комната для переодевания, Оборудование для душа, Сантехническое оборудование | приспособлено* |
| Аудитория для промежуточной аттестации (спортивный зал, согласно расписанию учебных занятий)      | Шведские стенки, навесные перекладины, баскетбольные щиты, волейбольная сетка, футбольные ворота, гимнастические скамейки, столы для настольного тенниса, мячи и инвентарь для спортивных игр<br>Комната для переодевания, Оборудование для душа, Сантехническое оборудование | приспособлено* |
| Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (кафедра ФВиС н.к.) | Стеллажи, оборудование, инструменты, стенды, необходимые для профилактического обслуживания, текущего ремонта и хранения техники и учебного оборудования, участвующего в учебном процессе   |                |

\* Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья есть возможность проводить лекционные занятия и занятия семинарского типа на 1-ых этажах учебных корпусов. Возле входных дверей в учебные корпуса установлен звонок в дежурную сотруднику. Предусмотрены широкие дверные проемы. Имеются специализированные кабинеты для самостоятельной и индивидуальной работы, оснащенные ПК.

#### **Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории**

Ноутбук с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, доступом к сети «Интернет», электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle.

Проектор, экран.

#### **Программное обеспечение**

1 Операционная система MS Windows XP и MS Windows 7 бессрочные права и бессрочная лицензия по подписке Microsoft Imagine Premium, идентификатор подписки: a936248f-3805-4c6a-a64f-8c344976ef6d, идентификатор подписчика: ICM-164914.

2 Интернет-браузер Mozilla Firefox. Распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL).

3 Текстовый редактор LibreOffice Writer. Распространяется под лицензией LGPLv3.

4 MS Excel из пакета MS Office 365 A1 бесплатная веб-версия Office <https://products.office.com/ru-ru/academic/compare-office-365-education-plans> для учащихся, преподавателей и сотрудников.

5 Редактор презентаций LibreOffice Impress. Распространяется под лицензией LGPLv3.

6 Средство чтения файлов PDF Adobe Acrobat Reader DC является бесплатным и доступно для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).

7 Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы дисциплины**  
**Б1.О.05, ДВ.01.01 «Общая физическая подготовка»**

**1 Общая трудоемкость** (з.е./ час): 328 ч. Контактная работа 110.1 часов, из них: практические занятия 108. Самостоятельная работа студента 217.9 часов. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 1 курсе в 1 семестре.

**2 Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Общая физическая подготовка» относится к обязательной части блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): Физическая культура в общеобразовательных и профессиональных учебных заведениях и является основой для последующих дисциплин: Общая физическая подготовка, Спортивные игры, Адаптивная физическая культура.

**3 Цель и задачи освоения учебной дисциплины**

Целью освоения дисциплины является формирование у студентов комплекса теоретических знаний и практических навыков поддержания должного уровня физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.

Задачи преподавания дисциплины:

- получение теоретических знаний о видах физических упражнений и научно-практических основах физической культуры и здорового образа и стиля жизни;
- освоение способов применения на практике разнообразных средств физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей жизни и профессиональной деятельности;
- использование средств и методов физического воспитания для профессионально-личностного развития физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни;
- владение средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования.

**4 Содержание дисциплины**

Общая физическая подготовка. Двигательные действия и навыки. Развитие физических качеств. Специальная физическая подготовка в избранном виде спорта. Методика подготовки к выполнению тестов комплекса ГТО. Основы методики самостоятельных занятий в избранном виде спорта, самоконтроль в процессе этих занятий. Занятия избранным видом спорта или системой физических упражнений. Правила соревнований и судейство в избранном виде спорта. Профессионально-прикладная физическая подготовка.

**5 Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы**

Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (УК-7):

- Выбирает здоровьесберегающие технологии для поддержания здорового образа жизни с учетом физиологических особенностей организма и условий реализации профессиональной деятельности (УК 7.1);
- Планирует свое рабочее и свободное время для оптимального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности (УК-7.2);
- Соблюдает и пропагандирует нормы здорового образа жизни в различных жизненных ситуациях и в профессиональной деятельности (УК-7.3).

В результате сформированности компетенции студент должен:

**знать:**

- виды физических упражнений;
- научно-практические основы физической культуры и здорового образа и стиля жизни;

**уметь:**

- применять на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей жизни и профессиональной деятельности;
- использовать творчески средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни;

**владеть:**

- способами управления своей познавательной деятельностью и удовлетворять образовательные интересы и потребности;
- средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования.



Дисциплина изучается на 1-3 курсе в 1-6 семестре.

| Вид учебной работы                             | Объем        |              |              | в том числе в форме практической подготовки, |          |          |
|--|--------------|--------------|--------------|--|----------|----------|
|  | з.е.         | акад. ч.     | астр. ч.     | з.е.   | акад. ч. | астр. ч. |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>           |              | <b>328</b>   | <b>246</b>   |  |          |          |
| <b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b> |              | <b>110.1</b> | <b>82.58</b> |  |          |          |
| Лекции   |              |              |              |  |          |          |
| Практические занятия                           |              | 108          | 81           |  |          |          |
| Лабораторные работы                            |              |              |              |  |          |          |
| Контактная самостоятельная работа              |              |              |              |  |          |          |
| Контактная работа - промежуточная аттестация   |              | 2.1          | 1.57         |  |          |          |
| <b>Самостоятельная работа:</b>                 |              | <b>217.9</b> | <b>163.4</b> |  |          |          |
| Самостоятельное изучение дисциплины            |              | 217.9        | 163.4        |  |          |          |
| <b>Форма (ы) контроля:</b>                     | <b>Зачет</b> |              |              |  |          |          |

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**

**Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»**

УТВЕРЖДАЮ

Директор Новомосковского института  
РХТУ им. Д.И. Менделеева  
\_\_\_\_\_ В.Л. Первухин  
« 30 » 06 2020 г.



## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Спортивные игры**

***Направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология***

***Направленность (профиль): Химическая технология неорганических веществ***

**Квалификация: бакалавр**

**Форма обучения  
*очная***

Новомосковск - 2020

## **1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

### **Нормативные документы, используемые при разработке рабочей программы дисциплины**

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом изменений и дополнений);
- Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;
- «Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалиста, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 г N 301;
- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3++) по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология», утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 07.08.2020 г. № 922 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 25.08.2020 г., регистрационный № 59425);
- Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 05.08.2020 г. № 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11.09.2020 г., регистрационный № 59778);
- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 27 ноября 2015 N 1383 "Об утверждении Положения о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования" зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 18 декабря 2015 г., регистрационный N 40168);
- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)
- Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;
- Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.
- Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.
- Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;
- Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Рабочая программа дисциплины (далее – Программа, РПД) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология», утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 07.08.2020 г. № 922 (зарегистрировано Министерством юстиции Российской Федерации 25.08.2020 г., регистрационный № 59425), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой «Физическое воспитание и спорт» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт).

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

## **2 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целью освоения дисциплины является формирование у студентов комплекса теоретических знаний и практических навыков поддержания должного уровня физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.

Задачи преподавания дисциплины:

- получение теоретических знаний о видах физических упражнений и научно-практических основах физической культуры и здорового образа и стиля жизни;
- освоение способов применения на практике разнообразных средств физической культуры, спорта и

туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей жизни и профессиональной деятельности;

- использование средств и методов физического воспитания для профессионально-личностного развития физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни;
- владение средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования.

### 3 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина Б1.О.05.ДВ.01.02 «Спортивные игры» относится к обязательной части блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): Физическая культура в общеобразовательных и профессиональных учебных заведениях и является основой для последующих дисциплин: Физическая культура и спорт, Общая физическая подготовка, Адаптивная физическая культура.

### 4 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины «Спортивные игры» направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

#### Универсальные компетенции (УК) и индикаторы их достижения:

| Наименование категории (группы) универсальных компетенций       | Код и наименование универсальной компетенции (УК)   | Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции  |
|---|---|---|
| Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение) | <b>УК-7</b><br>Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности | <b>УК-7.1</b> Выбирает здоровье-сберегающие технологии для поддержания здорового образа жизни с учетом физиологических особенностей организма и условий реализации профессиональной деятельности<br><b>УК-7.2</b> Планирует свое рабочее и свободное время для оптимального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности<br><b>УК-7.3</b> Соблюдает и пропагандирует нормы здорового образа жизни в различных жизненных ситуациях и в профессиональной деятельности |

**В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:**

#### знать:

- виды физических упражнений;
- научно-практические основы физической культуры и здорового образа и стиля жизни;

#### уметь:

- применять на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей жизни и профессиональной деятельности;
- использовать творчески средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни;

#### владеть:

- способами управления своей познавательной деятельностью и удовлетворять образовательные интересы и потребности;
- средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования.

### 5 ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Общая трудоемкость дисциплины «Спортивные игры» составляет часа. Дисциплина изучается на 1-3 курсе в 1-6 семестре.

| Вид учебной работы | Объем | в том числе в форме практической подготовки, |
|--------------------|-------|--|
|--------------------|-------|--|

|  | з.е. | акад. ч.     | астр. ч.     | з.е.         | акад. ч. | астр. ч. |
|--|------|--------------|--------------|--------------|----------|----------|
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>           |      | <b>328</b>   | <b>246</b>   |              |          |          |
| <b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b> |      | <b>110.1</b> | <b>82.58</b> |              |          |          |
| Лекции   |      |              |              |              |          |          |
| Практические занятия                           |      | 108          | 81           |              |          |          |
| Лабораторные работы                            |      |              |              |              |          |          |
| Контактная самостоятельная работа              |      |              |              |              |          |          |
| Контактная работа - промежуточная аттестация   |      | 2.1          | 1.57         |              |          |          |
| <b>Самостоятельная работа:</b>                 |      | <b>217.9</b> | <b>163.4</b> |              |          |          |
| Самостоятельное изучение дисциплины            |      | 217.9        | 163.4        |              |          |          |
| <b>Форма (ы) контроля:</b>                     |      |              |              | <b>Зачет</b> |          |          |

## 6 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1 Разделы дисциплины и виды занятий

| № п/п | Раздел дисциплины   | ак. часов  |  |        |  |            |  |             |  |              |
|-------|---|------------|--|--------|--|------------|--|-------------|--|--------------|
|       |   | Всего      | т.ч. в форме практ. подг. (при личной) | лекции | т.ч. в форме практ. подг. (при личной) | Прак. зан. | т.ч. в форме практ. подг. (при личной) | Лаб. работы | т.ч. в форме практ. подг. (при личной) | Сам. работа  |
| 1     | Общая физическая подготовка. Двигательные действия и навыки. Развитие физических качеств.             | 100        |  |        |  | 40         |  |             |  | 60           |
| 2     | Специальная физическая подготовка в избранном виде спорта.  | 40         |  |        |  | 15         |  |             |  | 25           |
| 3     | Методика подготовки к выполнению тестов комплекса ГТО.  | 20         |  |        |  | 5          |  |             |  | 15           |
| 4     | Основы методики самостоятельных занятий в избранном виде спорта, самоконтроль в процессе этих занятий | 20         |  |        |  | 5          |  |             |  | 15           |
| 5     | Занятия избранным видом спорта или системой физических упражнений.                                    | 100        |  |        |  | 40         |  |             |  | 60           |
| 6     | Правила соревнований и судейство в избранном виде спорта  | 30         |  |        |  | 10         |  |             |  | 20           |
| 7     | Профессионально-прикладная физическая подготовка (ППФП)   | 15.9       |  |        |  | 5          |  |             |  | 10.9         |
|       | Вид аттестации (зачет)  | 2.1        |  |        |  |            |  |             |  |              |
|       | <b>ИТОГО</b>  | <b>328</b> |  |        |  | <b>108</b> |  |             |  | <b>217.9</b> |

### 6.2 Содержание разделов дисциплины

| № раздела | Наименование раздела дисциплины   | Содержание раздела   |
|-----------|---|--|
| 1         | Общая физическая подготовка. Двигательные действия и навыки. Развитие физических качеств. | Средства и методы ОФП: строевые упражнения, общеразвивающие упражнения (ОРУ) без предметов, с предметами.<br>Упражнения для воспитания силы: упражнения с отягощением, соответствующим собственному весу, весу партнера и его противодействию, с сопротивлением упругих предметов, с отягощением.<br>Упражнения для воспитания выносливости: упражнения или элементы с постепенным увеличением времени их выполнения.<br>Упражнения для воспитания гибкости. Методы развития гибкости: активные (простые, пружинящие, маховые), пассивные (с самозахватами или с помощью партнера).<br>Упражнения для воспитания ловкости. Методы воспитания ловкости. Использование подвижных игр, гимнастических упражнений. |



|  |   |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|--|---|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
|  | и обеспечения работоспособности   | <b>Уметь:</b><br>– использовать творчески средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |   |
|  |   | <b>Владеть:</b><br>– средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования  | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
|  | УК-7.3<br>Соблюдает и пропагандирует нормы здорового образа жизни в различных жизненных ситуациях и в профессиональной деятельности | <b>Знать:</b><br>– виды физических упражнений  | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |   |
|  |   | <b>Уметь:</b><br>– использовать творчески средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
|  |   | <b>Владеть:</b><br>– средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования  | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |

## 8 ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 8.1 Практические занятия

Темы практических занятий по дисциплине

| № п/п | № раздела дисциплины | Тематика практических занятий (семинаров)   | Трудоемкость час. |
|-------|----------------------|---|-------------------|
| 1     | 1                    | Общая физическая подготовка. Двигательные действия и навыки. Развитие физических качеств.             | 40                |
| 2     | 2                    | Специальная физическая подготовка в избранном виде спорта.  | 15                |
| 3     | 3                    | Методика подготовки к выполнению тестов комплекса ГТО.  | 5                 |
| 4     | 4                    | Основы методики самостоятельных занятий в избранном виде спорта, самоконтроль в процессе этих занятий | 5                 |
| 5     | 5                    | Занятия избранным видом спорта или системой физических упражнений.                                    | 40                |
| 6     | 6                    | Правила соревнований и судейство в избранном виде спорта  | 10                |
| 7     | 7                    | Профессионально-прикладная физическая подготовка будущих специалистов (ППФП)                          | 5                 |

### 8.2 Лабораторные занятия

Лабораторные работы не предусмотрены.

### **8.3 Курсовая работа**

Курсовая работа не предусмотрена

## **9 САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА**

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Web of Science, Scopus, РИНЦ;

- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению тестов и контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к защите курсовой работы и сдаче экзамена по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

## **10 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

## **11 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) - русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

### **11.1 Образовательные технологии**

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация дисциплины с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

### **11.2 Лекции**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

### **11.3 Занятия семинарского типа**



Семинарские (практические) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение заданий (решение задач);

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание практических заданий входит в оценку.

#### **11.4 Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторские занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;

изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;

использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

#### **11.5 Методические рекомендации для преподавателей**

##### **Основные принципы обучения**

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных экономических задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в многосеместровое. Возникшая академическая задолженность должна быть ликвидирована в период следующего семестра до начала зачетной недели.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

### **11.6 Методические указания для студентов**

#### **По подготовке к лекционным занятиям**

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

- перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
- перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях.

#### **По подготовке к практическим занятиям**

Цель практических занятий – углубление, расширение, детализация знаний, полученных на лекциях в обобщенной форме, содействие выработке умений использовать теоретический материал для решения практических задач в области изучаемой дисциплины и навыков, необходимых для формирования компетенций по дисциплине.

Студентам следует:

- проводить предварительную подготовку к практическому занятию, просматривая конспекты лекций, рекомендованную литературу, Интернет-ресурсы;
- приносить с собой рекомендованную преподавателем к конкретному занятию литературу;
- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в ходе самостоятельной работы;
- соотносить теоретический материал с современным состоянием дел, так как в содержании предмета могут появиться изменения, дополнения, которые не всегда отражены в учебной литературе;
- доводить каждое задание до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций);
- в случае затруднений обращаться к преподавателю;
- в ходе устного опроса не отвлекаться, давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов.

Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), или не выполнившим рассматриваемые на занятии задания, рекомендуется не позже чем в двухнедельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме занятия.

#### **По организации самостоятельной работы**

Самостоятельная работа студентов включает в себя выполнение различного рода заданий, которые ориентированы на более глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины. К выполнению заданий для самостоятельной работы предъявляются следующие требования: задания должны исполняться самостоятельно и представляться в установленный срок, а также соответствовать установленным требованиям по оформлению.

Студентам следует:

- руководствоваться планом контрольных пунктов, определенным рабочей программой дисциплины;

- выполнять все плановые задания, выдаваемые преподавателем для самостоятельного выполнения, и разбирать на семинарах и консультациях неясные вопросы;
- использовать при подготовке нормативные документы ВУЗа (требования к оформлению письменных работ и др.).

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие.
2. Если позволяет характер задачи, обязательно сделать рисунок, поясняющий ее сущность.
3. За редкими исключениями, каждая задача должна быть сначала решена в общем виде (т.е. в буквенных обозначениях, а не в числах).
4. Получив числовой ответ, нужно оценить его правдоподобность. Такая оценка может в ряде случаев обнаружить ошибочность полученного результата.

Решение задач принесет наибольшую пользу только в том случае, если обучающийся решает задачи самостоятельно. Решить задачу без помощи, без подсказки часто бывает нелегко и не всегда удается. Но даже не увенчавшиеся успехом попытки найти решение, если они предпринимались достаточно настойчиво, приносят ощутимую пользу, так как развивают мышление и укрепляют волю. Решение задач ни в коем случае не следует откладывать на последний вечер перед занятиями, как, к сожалению, нередко поступают студенты. В этом случае более сложные и притом наиболее содержательные и полезные задачи заведомо не могут быть решены.

*Курсовая работа* – вид самостоятельной письменной работы, направленный на творческое освоение общепрофессиональных и профильных профессиональных дисциплин и выработку соответствующих профессиональных компетенций. Объем курсовой работы может достигать 30–50 с.; время, отводимое на ее написание – от 1–2 месяцев до семестра. В зависимости от объема времени, отводимого на выполнение задания, курсовая работа может иметь различную творческую направленность. При написании курсовой работы студент должен полностью раскрыть выбранную тему, соблюсти логику изложения материала, показать умение делать обобщения и выводы. Курсовая работа должна состоять из введения, основной части, заключения и списка использованной литературы. При оценке уровня выполнения курсовой работы, в соответствии с поставленными целями для данного вида учебной деятельности, могут контролироваться следующие умения, навыки и компетенции: умение работать с объектами изучения, критическими источниками, справочной и энциклопедической литературой; умение собирать и систематизировать практический материал; умение самостоятельно осмысливать проблему на основе существующих методик; умение логично и грамотно излагать собственные умозаключения и выводы; умение соблюдать форму научного исследования; умение пользоваться глобальными информационными ресурсами; владение современными средствами телекоммуникаций; способность и готовность к использованию основных прикладных программных средств; способность создать содержательную презентацию выполненной работы. При защите представленной курсовой работы целесообразно проводить оценивание знаниевой компоненты дисциплин, использованных при выполнении задания.

### **По работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

### **11.7 Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных

формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);

- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);

методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы.

Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);

- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);

- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## 12 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

### 12.1 Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

#### а) основная литература

| Основная литература   | Режим доступа      | Обеспеченность |
|---|--------------------|----------------|
| 1. Муллер А.Б. Физическая культура: учебник для вузов. Серия: Бакалавр. Базовый курс. – М. Изд-во Юрайт, 2013   | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| 2. Кобяков Ю.П. Физическая культура. Основы здорового образа жизни: учеб. пособ. / Ю. П. Кобяков. - 2-е изд. - Ростов н/Д: Феникс, 2014. – 252 с. - (Высшее образование). | Библиотека НИ РХТУ | Да             |

#### б) дополнительная литература

| Дополнительная литература   | Режим доступа      | Обеспеченность |
|---|--------------------|----------------|
| 1. Герасимов А.Ю., Золотов В.А. Физическая культура и спорт. Учебно-методическое пособие. 2-е изд. перераб. и дополн./Новомосковский институт (филиал). ФГБОУ ВО «РХТУ им Д.И. Менделеева». Новомосковск 2019. – 94 с.  | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| 2. Герасимов А.Ю., Мужичков В.В. Организация и методика самостоятельных занятий физическими упражнениями и подготовки к тестированию по программе комплекса ГТО. Учебное пособие./Новомосковский институт (филиал). ФГБОУ ВО «РХТУ им Д.И. Менделеева». Новомосковск, 2021. – 63 с. | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| 3. Мужичков В.В., Санаева Н.М. Профессионально-прикладная   | Библиотека НИ РХТУ | Да             |

|  |  |  |
|--|--|--|
| физическая подготовка студентов НИ РХТУ. / Методическое пособие. НИ РХТУ, 2010г. |  |  |
|--|--|--|

## 12.2 Информационно-образовательные ресурсы, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. ЭБС «Издательство «Лань» (договор № 33.03-Р-3.1-2667/2020 от 26.09.2020г. Срок действия с 26.09.2020г. по 25.09.2021г.) - <https://e.lanbook.com/>

2. ЭБС «Электронное издательство ЮРАЙТ» (договор № 33.03-Р-2.0-3196/2021 на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе ИКЗ 21 1 7707072637 770701001 0014 001 5814 244 от 16.03.2021г. Срок действия с 16.03.2021г. по 15.03.2022г.) - <https://urait.ru/>

3. ЭБС «Консультант студента «ООО «Политехресурс» (договор № 33.03-Р-2.0-3197/2021 на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе ИКЗ 21 1 7707072637 770701001 0012 001 5814 244 от 16.03.2021г. Срок действия с 16.03.2021г. по 15.03.2022г.) - <https://www.studentlibrary.ru/>

4. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» - <https://cyberleninka.ru/>

5. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - <https://elibrary.ru/>

## 13 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института.

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы            | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы   | Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ОВЗ |
|--|---|---|
| Аудитория 108 для лекционных занятий   | Учебная мебель, доска. Презентационная техника (ноутбук, проектор, экран – постоянное хранение в ауд. 350 н.к. (Центр информационных технологий))<br>Учебно-наглядные пособия (постоянное хранение на кафедре ФиС н.к.).  | приспособлено*  |
| Спортивный зал (согласно расписанию учебных занятий)                                 | Шведские стенки, навесные перекладины, баскетбольные щиты, волейбольная сетка, футбольные ворота, гимнастические скамейки, столы для настольного тенниса, мячи и инвентарь для спортивных игр<br>Комната для переодевания, Оборудование для душа, Сантехническое оборудование   | приспособлено*  |
| Стадион (н.к.)   | Беговая дорожка 400м., сектора для прыжков и метаний, футбольное поле, ворота, трибуны, гимнастический городок<br>Легкоатлетическое ядро  | приспособлено*  |
| Аудитория для самостоятельной работы студентов (ауд. 350а н.к. «Компьютерный класс») | Компьютеры в сборе (10 шт.) (в соответствии с паспортом аудитории), подключенные к локальной сети, с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций.<br>Интер.<br>Многофункциональное устройство (принтер, сканер, копир)<br>Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle | приспособлено*  |

|   |   |                |
|---|---|----------------|
| Аудитория для групповых консультаций (спортивный зал согласно расписанию учебных занятий)         | Шведские стенки, навесные перекладины, баскетбольные щиты, волейбольная сетка, футбольные ворота, гимнастические скамейки, столы для настольного тенниса, мячи и инвентарь для спортивных игр<br>Комната для переодевания, Оборудование для душа, Сантехническое оборудование | приспособлено* |
| Аудитория для индивидуальных консультаций (спортивный зал н.к.)                                   | Шведские стенки, навесные перекладины, баскетбольные щиты, волейбольная сетка, футбольные ворота, гимнастические скамейки, столы для настольного тенниса, мячи и инвентарь для спортивных игр<br>Комната для переодевания, Оборудование для душа, Сантехническое оборудование | приспособлено* |
| Аудитория для текущего контроля (спортивный зал согласно расписанию учебных занятий)              | Шведские стенки, навесные перекладины, баскетбольные щиты, волейбольная сетка, футбольные ворота, гимнастические скамейки, столы для настольного тенниса, мячи и инвентарь для спортивных игр<br>Комната для переодевания, Оборудование для душа, Сантехническое оборудование | приспособлено* |
| Аудитория для промежуточной аттестации (спортивный зал, согласно расписанию учебных занятий)      | Шведские стенки, навесные перекладины, баскетбольные щиты, волейбольная сетка, футбольные ворота, гимнастические скамейки, столы для настольного тенниса, мячи и инвентарь для спортивных игр<br>Комната для переодевания, Оборудование для душа, Сантехническое оборудование | приспособлено* |
| Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (кафедра ФВиС н.к.) | Стеллажи, оборудование, инструменты, стенды, необходимые для профилактического обслуживания, текущего ремонта и хранения техники и учебного оборудования, участвующего в учебном процессе   |                |

\* Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья есть возможность проводить лекционные занятия и занятия семинарского типа на 1-ых этажах учебных корпусов. Возле входных дверей в учебные корпуса установлен звонок в дежурную сотруднику. Предусмотрены широкие дверные проемы. Имеются специализированные кабинеты для самостоятельной и индивидуальной работы, оснащенные ПК.

#### **Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории**

Ноутбук с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, доступом к сети «Интернет», электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle.

Проектор, экран.

#### **Программное обеспечение**

1 Операционная система MS Windows XP и MS Windows 7 бессрочные права и бессрочная лицензия по подписке Microsoft Imagine Premium, идентификатор подписки: a936248f-3805-4c6a-a64f-8c344976ef6d, идентификатор подписчика: ICM-164914.

2 Интернет-браузер Mozilla Firefox. Распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL).

3 Текстовый редактор LibreOffice Writer. Распространяется под лицензией LGPLv3.

4 MS Excel из пакета MS Office 365 A1 бесплатная веб-версия Office <https://products.office.com/ru-ru/academic/compare-office-365-education-plans> для учащихся, преподавателей и сотрудников.

5 Редактор презентаций LibreOffice Impress. Распространяется под лицензией LGPLv3.

6 Средство чтения файлов PDF Adobe Acrobat Reader DC является бесплатным и доступно для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы дисциплины**  
**Б1.О.05.ДВ.01.02 «Спортивные игры»**

**1 Общая трудоемкость** (з.е./ час): 328 ч. Контактная работа 110.1 часов, из них: практические занятия 108. Самостоятельная работа студента 217.9 часов. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 1 курсе в 1 семестре.

**2 Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Спортивные игры» относится к обязательной части блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): Физическая культура в общеобразовательных и профессиональных учебных заведениях и является основой для последующих дисциплин: Физическая культура и спорт, Общая физическая подготовка, Адаптивная физическая культура.

**3 Цель и задачи освоения учебной дисциплины**

Целью освоения дисциплины является формирование у студентов комплекса теоретических знаний и практических навыков поддержания должного уровня физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.

Задачи преподавания дисциплины:

- получение теоретических знаний о видах физических упражнений и научно-практических основах физической культуры и здорового образа и стиля жизни;
- освоение способов применения на практике разнообразных средств физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей жизни и профессиональной деятельности;
- использование средств и методов физического воспитания для профессионально-личностного развития физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни;
- владение средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования.

**4 Содержание дисциплины**

Общая физическая подготовка. Двигательные действия и навыки. Развитие физических качеств. Специальная физическая подготовка в избранном виде спорта. Методика подготовки к выполнению тестов комплекса ГТО. Основы методики самостоятельных занятий в избранном виде спорта, самоконтроль в процессе этих занятий. Занятия избранным видом спорта или системой физических упражнений. Правила соревнований и судейство в избранном виде спорта. Профессионально-прикладная физическая подготовка.

**5 Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы**

Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (УК-7):

- Выбирает здоровье-сберегающие технологии для поддержания здорового образа жизни с учетом физиологических особенностей организма и условий реализации профессиональной деятельности (УК 7.1);
- Планирует свое рабочее и свободное время для оптимального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности (УК-7.2);
- Соблюдает и пропагандирует нормы здорового образа жизни в различных жизненных ситуациях и в профессиональной деятельности (УК-7.3).

В результате сформированности компетенции студент должен:

**знать:**

- виды физических упражнений;
- научно-практические основы физической культуры и здорового образа и стиля жизни;

**уметь:**

- применять на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей жизни и профессиональной деятельности;
- использовать творчески средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни;

**владеть:**

- способами управления своей познавательной деятельностью и удовлетворять образовательные интересы и

потребности;

– средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования.

Дисциплина изучается на 1-3 курсе в 1-6 семестре.

| Вид учебной работы                             | Объем        |              |              | в том числе в форме практической подготовки, |          |          |
|--|--------------|--------------|--------------|--|----------|----------|
|  | з.е.         | акад. ч.     | астр. ч.     | з.е.   | акад. ч. | астр. ч. |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>           |              | <b>328</b>   | <b>246</b>   |  |          |          |
| <b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b> |              | <b>110.1</b> | <b>82.58</b> |  |          |          |
| Лекции   |              |              |              |  |          |          |
| Практические занятия                           |              | 108          | 81           |  |          |          |
| Лабораторные работы                            |              |              |              |  |          |          |
| Контактная самостоятельная работа              |              |              |              |  |          |          |
| Контактная работа - промежуточная аттестация   |              | 2.1          | 1.57         |  |          |          |
| <b>Самостоятельная работа:</b>                 |              | <b>217.9</b> | <b>163.4</b> |  |          |          |
| Самостоятельное изучение дисциплины            |              | 217.9        | 163.4        |  |          |          |
| <b>Форма (ы) контроля:</b>                     | <b>Зачет</b> |              |              |  |          |          |



**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**

**Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»**

УТВЕРЖДАЮ



## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Адаптивная физическая культура**

***Направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология***

***Направленность (профиль): Химическая технология неорганических  
веществ***

**Квалификация: бакалавр**

**Форма обучения  
*очная***

Новомосковск - 2020

## **1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

### **Нормативные документы, используемые при разработке рабочей программы дисциплины**

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом изменений и дополнений);
- Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;
- «Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 г N 301;
- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3++) по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология», утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 07.08.2020 г. № 922 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 25.08.2020 г., регистрационный № 59425);
- Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 05.08.2020 г. № 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11.09.2020 г., регистрационный № 59778);
- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 27 ноября 2015 N 1383 "Об утверждении Положения о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования" зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 18 декабря 2015 г., регистрационный N 40168);
- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)
- Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;
- Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.
- Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.
- Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;
- Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Рабочая программа дисциплины (далее – Программа, РПД) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология», утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 07.08.2020 г. № 922 (зарегистрировано Министерством юстиции Российской Федерации 25.08.2020 г., регистрационный № 59425), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой «Физическое воспитание и спорт» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт).

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

## **2 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целью освоения дисциплины является формирование у студентов комплекса теоретических знаний и практических навыков поддержания должного уровня физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.

Задачи преподавания дисциплины:

- получение теоретических знаний о видах физических упражнений и научно-практических основах физической культуры и здорового образа и стиля жизни;
- освоение способов применения на практике разнообразных средств физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей жизни и профессиональной деятельности;

- использование средств и методов физического воспитания для профессионально-личностного развития физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни;
- владение средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования.

### 3 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина Б1.О.05.ДВ.01.03 «Адаптивная физическая культура» относится к обязательной части блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): Физическая культура в общеобразовательных и профессиональных учебных заведениях и является основой для последующих дисциплин: Физическая культура и спорт, Общая физическая подготовка, Спортивные игры.

### 4 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины «Адаптивная физическая культура» направлено на приобретение следующих компетенций и индикаторов их достижения:

#### Универсальные компетенции (УК) и индикаторы их достижения:

| Наименование категории (группы) универсальных компетенций       | Код и наименование универсальной компетенции (УК)   | Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции  |
|---|---|---|
| Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение) | <b>УК-7</b><br>Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности | <b>УК-7.1</b> Выбирает здоровье-сберегающие технологии для поддержания здорового образа жизни с учетом физиологических особенностей организма и условий реализации профессиональной деятельности<br><b>УК-7.2</b> Планирует свое рабочее и свободное время для оптимального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности<br><b>УК-7.3</b> Соблюдает и пропагандирует нормы здорового образа жизни в различных жизненных ситуациях и в профессиональной деятельности |

#### В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

##### знать:

- виды физических упражнений;
- научно-практические основы физической культуры и здорового образа и стиля жизни;

##### уметь:

- применять на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей жизни и профессиональной деятельности;
- использовать творчески средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни;

##### владеть:

- способами управления своей познавательной деятельностью и удовлетворять образовательные интересы и потребности;
- средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования.

### 5 ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Общая трудоемкость дисциплины «Спортивные игры» составляет часа. Дисциплина изучается на 1-3 курсе в 1-6 семестре.

| Вид учебной работы                   | Объем |            |            | в том числе в форме практической подготовки, |          |          |
|--------------------------------------|-------|------------|------------|--|----------|----------|
|                                      | з.е.  | акад. ч.   | астр. ч.   | з.е.   | акад. ч. | астр. ч. |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b> |       | <b>328</b> | <b>246</b> |  |          |          |

|  |  |              |              |  |  |  |
|--|--|--------------|--------------|--|--|--|
| <b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b> |  | <b>110.1</b> | <b>82.58</b> |  |  |  |
| Лекции   |  |              |              |  |  |  |
| Практические занятия                           |  | 108          | 81           |  |  |  |
| Лабораторные работы                            |  |              |              |  |  |  |
| Контактная самостоятельная работа              |  |              |              |  |  |  |
| Контактная работа - промежуточная аттестация   |  | 2.1          | 1.57         |  |  |  |
| <b>Самостоятельная работа:</b>                 |  | <b>217.9</b> | <b>163.4</b> |  |  |  |
| Самостоятельное изучение дисциплины            |  | 217.9        | 163.4        |  |  |  |
| <b>Форма (ы) контроля:</b>                     |  | <b>Зачет</b> |              |  |  |  |

## 6 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1 Разделы дисциплины и виды занятий

| № п/п | Раздел дисциплины   | ак. часов  |  |        |  |            |  |             |  |              |
|-------|---|------------|--|--------|--|------------|--|-------------|--|--------------|
|       |   | Всего      | т.ч. в форме практ. подг. (при личной) | лекции | т.ч. в форме практ. подг. (при личной) | Прак. зан. | т.ч. в форме практ. подг. (при личной) | Лаб. работы | т.ч. в форме практ. подг. (при личной) | Сам. работа  |
| 1     | Общая физическая подготовка. Двигательные действия и навыки. Развитие физических качеств.             | 100        |  |        |  | 40         |  |             |  | 60           |
| 2     | Специальная физическая подготовка в избранном виде спорта.  | 40         |  |        |  | 15         |  |             |  | 25           |
| 3     | Методика подготовки к выполнению тестов комплекса ГТО.  | 20         |  |        |  | 5          |  |             |  | 15           |
| 4     | Основы методики самостоятельных занятий в избранном виде спорта, самоконтроль в процессе этих занятий | 20         |  |        |  | 5          |  |             |  | 15           |
| 5     | Занятия избранным видом спорта или системой физических упражнений.                                    | 100        |  |        |  | 40         |  |             |  | 60           |
| 6     | Правила соревнований и судейство в избранном виде спорта  | 30         |  |        |  | 10         |  |             |  | 20           |
| 7     | Профессионально-прикладная физическая подготовка (ППФП)   | 15.9       |  |        |  | 5          |  |             |  | 10.9         |
|       | Вид аттестации (зачет)  | 2.1        |  |        |  |            |  |             |  |              |
|       | <b>ИТОГО</b>  | <b>328</b> |  |        |  | <b>108</b> |  |             |  | <b>217.9</b> |

### 6.2 Содержание разделов дисциплины

| № раздела | Наименование раздела дисциплины   | Содержание раздела  |
|-----------|---|---|
| 1         | Общая физическая подготовка. Двигательные действия и навыки. Развитие физических качеств. | Средства и методы ОФП: строевые упражнения, общеразвивающие упражнения (ОРУ) без предметов, с предметами.<br>Упражнения для воспитания силы: упражнения с отягощением, соответствующим собственному весу, весу партнера и его противодействию, с сопротивлением упругих предметов, с отягощением.<br>Упражнения для воспитания выносливости: упражнения или элементы с постепенным увеличением времени их выполнения.<br>Упражнения для воспитания гибкости. Методы развития гибкости: активные (простые, пружинящие, маховые), пассивные (с самозахватами или с помощью партнера).<br>Упражнения для воспитания ловкости. Методы воспитания ловкости.<br>Использование подвижных игр, гимнастических упражнений. |
| 2         | Специальная физическая подготовка в   | Специальные упражнения на развитие двигательных физических качеств, необходимых для занятий избранным видом спорта. Подводящие упражнения для   |



|  |   |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|--|---|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
|  | работоспособности   | – использовать творчески средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни                  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|  |   | <b>Владеть:</b><br>– средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования  | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
|  | УК-7.3<br>Соблюдает и пропагандирует нормы здорового образа жизни в различных жизненных ситуациях и в профессиональной деятельности | <b>Знать:</b><br>– виды физических упражнений  | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
|  |   | <b>Уметь:</b><br>– использовать творчески средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
|  |   | <b>Владеть:</b><br>– средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования  | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |   |

## 8 ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 8.1 Практические занятия

Темы практических занятий по дисциплине

| № п/п | № раздела дисциплины | Тематика практических занятий (семинаров)   | Трудоемкость час. |
|-------|----------------------|---|-------------------|
| 1     | 1                    | Общая физическая подготовка. Двигательные действия и навыки. Развитие физических качеств.             | 40                |
| 2     | 2                    | Специальная физическая подготовка в избранном виде спорта.  | 15                |
| 3     | 3                    | Методика подготовки к выполнению тестов комплекса ГТО.  | 5                 |
| 4     | 4                    | Основы методики самостоятельных занятий в избранном виде спорта, самоконтроль в процессе этих занятий | 5                 |
| 5     | 5                    | Занятия избранным видом спорта или системой физических упражнений.                                    | 40                |
| 6     | 6                    | Правила соревнований и судейство в избранном виде спорта  | 10                |
| 7     | 7                    | Профессионально-прикладная физическая подготовка будущих специалистов (ППФП)                          | 5                 |

### 8.2 Лабораторные занятия

Лабораторные работы не предусмотрены.

### **8.3 Курсовая работа**

Курсовая работа не предусмотрена

## **9 САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА**

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Web of Science, Scopus, РИНЦ;

- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению тестов и контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к защите курсовой работы и сдаче экзамена по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

## **10 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

## **11 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) - русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

### **11.1 Образовательные технологии**

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация дисциплины с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

### **11.2 Лекции**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

### **11.3 Занятия семинарского типа**

Семинарские (практические) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение заданий (решение задач);

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание практических заданий входит в оценку.

#### **11.4 Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторские занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;

изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;

использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

#### **11.5 Методические рекомендации для преподавателей**

##### **Основные принципы обучения**

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных экономических задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в многосеместровое. Возникшая академическая задолженность должна быть ликвидирована в период следующего семестра до начала зачетной недели.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.



При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

### **11.6 Методические указания для студентов**

#### **По подготовке к лекционным занятиям**

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

- перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
- перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях.

#### **По подготовке к практическим занятиям**

Цель практических занятий – углубление, расширение, детализация знаний, полученных на лекциях в обобщенной форме, содействие выработке умений использовать теоретический материал для решения практических задач в области изучаемой дисциплины и навыков, необходимых для формирования компетенций по дисциплине.

Студентам следует:

- проводить предварительную подготовку к практическому занятию, просматривая конспекты лекций, рекомендованную литературу, Интернет-ресурсы;
- приносить с собой рекомендованную преподавателем к конкретному занятию литературу;
- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в ходе самостоятельной работы;
- соотносить теоретический материал с современным состоянием дел, так как в содержании предмета могут появиться изменения, дополнения, которые не всегда отражены в учебной литературе;
- доводить каждое задание до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций);
- в случае затруднений обращаться к преподавателю;
- в ходе устного опроса не отвлекаться, давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов.

Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), или не выполнившим рассматриваемые на занятии задания, рекомендуется не позже чем в двухнедельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме занятия.

#### **По организации самостоятельной работы**

Самостоятельная работа студентов включает в себя выполнение различного рода заданий, которые ориентированы на более глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины. К выполнению заданий для самостоятельной работы предъявляются следующие требования: задания должны исполняться самостоятельно и представляться в установленный срок, а также соответствовать установленным требованиям по оформлению.

Студентам следует:

- руководствоваться планом контрольных пунктов, определенным рабочей программой дисциплины;

- выполнять все плановые задания, выдаваемые преподавателем для самостоятельного выполнения, и разбирать на семинарах и консультациях неясные вопросы;
- использовать при подготовке нормативные документы ВУЗа (требования к оформлению письменных работ и др.).

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие.
2. Если позволяет характер задачи, обязательно сделать рисунок, поясняющий ее сущность.
3. За редкими исключениями, каждая задача должна быть сначала решена в общем виде (т.е. в буквенных обозначениях, а не в числах).
4. Получив числовой ответ, нужно оценить его правдоподобность. Такая оценка может в ряде случаев обнаружить ошибочность полученного результата.

Решение задач принесет наибольшую пользу только в том случае, если обучающийся решает задачи самостоятельно. Решить задачу без помощи, без подсказки часто бывает нелегко и не всегда удается. Но даже не увенчавшиеся успехом попытки найти решение, если они предпринимались достаточно настойчиво, приносят ощутимую пользу, так как развивают мышление и укрепляют волю. Решение задач ни в коем случае не следует откладывать на последний вечер перед занятиями, как, к сожалению, нередко поступают студенты. В этом случае более сложные и притом наиболее содержательные и полезные задачи заведомо не могут быть решены.

*Курсовая работа* – вид самостоятельной письменной работы, направленный на творческое освоение общепрофессиональных и профильных профессиональных дисциплин и выработку соответствующих профессиональных компетенций. Объем курсовой работы может достигать 30–50 с.; время, отводимое на ее написание – от 1–2 месяцев до семестра. В зависимости от объема времени, отводимого на выполнение задания, курсовая работа может иметь различную творческую направленность. При написании курсовой работы студент должен полностью раскрыть выбранную тему, соблюсти логику изложения материала, показать умение делать обобщения и выводы. Курсовая работа должна состоять из введения, основной части, заключения и списка использованной литературы. При оценке уровня выполнения курсовой работы, в соответствии с поставленными целями для данного вида учебной деятельности, могут контролироваться следующие умения, навыки и компетенции: умение работать с объектами изучения, критическими источниками, справочной и энциклопедической литературой; умение собирать и систематизировать практический материал; умение самостоятельно осмысливать проблему на основе существующих методик; умение логично и грамотно излагать собственные умозаключения и выводы; умение соблюдать форму научного исследования; умение пользоваться глобальными информационными ресурсами; владение современными средствами телекоммуникаций; способность и готовность к использованию основных прикладных программных средств; способность создать содержательную презентацию выполненной работы. При защите представленной курсовой работы целесообразно проводить оценивание знаниевой компоненты дисциплин, использованных при выполнении задания.

### **По работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

### **11.7 Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных

формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## 12 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

### 12.1 Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

#### а) основная литература

| Основная литература   | Режим доступа      | Обеспеченность |
|---|--------------------|----------------|
| 1. Муллер А.Б. Физическая культура: учебник для вузов. Серия: Бакалавр. Базовый курс. – М. Изд-во Юрайт, 2013   | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| 2. Кобяков Ю.П. Физическая культура. Основы здорового образа жизни: учеб. пособ. / Ю. П. Кобяков. - 2-е изд. - Ростов н/Д: Феникс, 2014. – 252 с. - (Высшее образование). | Библиотека НИ РХТУ | Да             |

#### б) дополнительная литература

| Дополнительная литература   | Режим доступа      | Обеспеченность |
|---|--------------------|----------------|
| 1. Герасимов А.Ю., Золотов В.А. Физическая культура и спорт. Учебно-методическое пособие. 2-е изд. перераб. и дополн./Новомосковский институт (филиал). ФГБОУ ВО «РХТУ им Д.И. Менделеева». Новомосковск 2019. – 94 с.  | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| 2. Герасимов А.Ю., Мужичков В.В. Организация и методика самостоятельных занятий физическими упражнениями и подготовки к тестированию по программе комплекса ГТО. Учебное пособие./Новомосковский институт (филиал). ФГБОУ ВО «РХТУ им Д.И. Менделеева». Новомосковск, 2021. – 63 с. | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| 3. Мужичков В.В., Санаева Н.М. Профессионально-прикладная   | Библиотека НИ РХТУ | Да             |

|  |  |  |
|--|--|--|
| физическая подготовка студентов НИ РХТУ. / Методическое пособие. НИ РХТУ, 2010г. |  |  |
|--|--|--|

## 12.2 Информационно-образовательные ресурсы, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. ЭБС «Издательство «Лань» (договор № 33.03-Р-3.1-2667/2020 от 26.09.2020г. Срок действия с 26.09.2020г. по 25.09.2021г.) - <https://e.lanbook.com/>

2. ЭБС «Электронное издательство ЮРАЙТ» (договор № 33.03-Р-2.0-3196/2021 на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе ИКЗ 21 1 7707072637 770701001 0014 001 5814 244 от 16.03.2021г. Срок действия с 16.03.2021г. по 15.03.2022г.) - <https://urait.ru/>

3. ЭБС «Консультант студента «ООО «Политехресурс» (договор № 33.03-Р-2.0-3197/2021 на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе ИКЗ 21 1 7707072637 770701001 0012 001 5814 244 от 16.03.2021г. Срок действия с 16.03.2021г. по 15.03.2022г.) - <https://www.studentlibrary.ru/>

4. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» - <https://cyberleninka.ru/>

5. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - <https://elibrary.ru/>

## 13 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института.

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы            | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы   | Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ОВЗ |
|--|---|---|
| Аудитория 108 для лекционных занятий   | Учебная мебель, доска. Презентационная техника (ноутбук, проектор, экран – постоянное хранение в ауд. 350 н.к. (Центр информационных технологий))<br>Учебно-наглядные пособия (постоянное хранение на кафедре ФиС н.к.).  | приспособлено*  |
| Спортивный зал (согласно расписанию учебных занятий)                                 | Шведские стенки, навесные перекладины, баскетбольные щиты, волейбольная сетка, футбольные ворота, гимнастические скамейки, столы для настольного тенниса, мячи и инвентарь для спортивных игр<br>Комната для переодевания, Оборудование для душа, Сантехническое оборудование   | приспособлено*  |
| Стадион (н.к.)   | Беговая дорожка 400м., сектора для прыжков и метаний, футбольное поле, ворота, трибуны, гимнастический городок<br>Легкоатлетическое ядро  | приспособлено*  |
| Аудитория для самостоятельной работы студентов (ауд. 350а н.к. «Компьютерный класс») | Компьютеры в сборе (10 шт.) (в соответствии с паспортом аудитории), подключенные к локальной сети, с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций.<br>Интер.<br>Многофункциональное устройство (принтер, сканер, копир)<br>Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle | приспособлено*  |

|   |   |                |
|---|---|----------------|
| Аудитория для групповых консультаций (спортивный зал согласно расписанию учебных занятий)         | Шведские стенки, навесные перекладины, баскетбольные щиты, волейбольная сетка, футбольные ворота, гимнастические скамейки, столы для настольного тенниса, мячи и инвентарь для спортивных игр<br>Комната для переодевания, Оборудование для душа, Сантехническое оборудование | приспособлено* |
| Аудитория для индивидуальных консультаций (спортивный зал н.к.)                                   | Шведские стенки, навесные перекладины, баскетбольные щиты, волейбольная сетка, футбольные ворота, гимнастические скамейки, столы для настольного тенниса, мячи и инвентарь для спортивных игр<br>Комната для переодевания, Оборудование для душа, Сантехническое оборудование | приспособлено* |
| Аудитория для текущего контроля (спортивный зал согласно расписанию учебных занятий)              | Шведские стенки, навесные перекладины, баскетбольные щиты, волейбольная сетка, футбольные ворота, гимнастические скамейки, столы для настольного тенниса, мячи и инвентарь для спортивных игр<br>Комната для переодевания, Оборудование для душа, Сантехническое оборудование | приспособлено* |
| Аудитория для промежуточной аттестации (спортивный зал, согласно расписанию учебных занятий)      | Шведские стенки, навесные перекладины, баскетбольные щиты, волейбольная сетка, футбольные ворота, гимнастические скамейки, столы для настольного тенниса, мячи и инвентарь для спортивных игр<br>Комната для переодевания, Оборудование для душа, Сантехническое оборудование | приспособлено* |
| Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (кафедра ФВиС н.к.) | Стеллажи, оборудование, инструменты, стенды, необходимые для профилактического обслуживания, текущего ремонта и хранения техники и учебного оборудования, участвующего в учебном процессе   |                |

\* Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья есть возможность проводить лекционные занятия и занятия семинарского типа на 1-ых этажах учебных корпусов. Возле входных дверей в учебные корпуса установлен звонок в дежурную сотруднику. Предусмотрены широкие дверные проемы. Имеются специализированные кабинеты для самостоятельной и индивидуальной работы, оснащенные ПК.

#### **Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории**

Ноутбук с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, доступом к сети «Интернет», электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle.

Проектор, экран.

#### **Программное обеспечение**

1 Операционная система MS Windows XP и MS Windows 7 бессрочные права и бессрочная лицензия по подписке Microsoft Imagine Premium, идентификатор подписки: a936248f-3805-4c6a-a64f-8c344976ef6d, идентификатор подписчика: ICM-164914.

2 Интернет-браузер Mozilla Firefox. Распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL).

3 Текстовый редактор LibreOffice Writer. Распространяется под лицензией LGPLv3.

4 MS Excel из пакета MS Office 365 A1 бесплатная веб-версия Office <https://products.office.com/ru-ru/academic/compare-office-365-education-plans> для учащихся, преподавателей и сотрудников.

5 Редактор презентаций LibreOffice Impress. Распространяется под лицензией LGPLv3.

6 Средство чтения файлов PDF Adobe Acrobat Reader DC является бесплатным и доступно для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы дисциплины**  
**Б1.О.05.ДВ.01.03 «Адаптивная физическая культура»**

**1 Общая трудоемкость** (з.е./ час): 328 ч. Контактная работа 110.1 часов, из них: практические занятия 108. Самостоятельная работа студента 217.9 часов. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 1 курсе в 1 семестре.

**2 Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Адаптивная физическая культура» относится к обязательной части блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): Физическая культура в общеобразовательных и профессиональных учебных заведениях и является основой для последующих дисциплин: Физическая культура и спорт, Общая физическая подготовка, Спортивные игры.

**3 Цель и задачи освоения учебной дисциплины**

Целью освоения дисциплины является формирование у студентов комплекса теоретических знаний и практических навыков поддержания должного уровня физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.

Задачи преподавания дисциплины:

- получение теоретических знаний о видах физических упражнений и научно-практических основах физической культуры и здорового образа и стиля жизни;
- освоение способов применения на практике разнообразных средств физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей жизни и профессиональной деятельности;
- использование средств и методов физического воспитания для профессионально-личностного развития физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни;
- владение средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования.

**4 Содержание дисциплины**

Общая физическая подготовка. Двигательные действия и навыки. Развитие физических качеств. Специальная физическая подготовка в избранном виде спорта. Методика подготовки к выполнению тестов комплекса ГТО. Основы методики самостоятельных занятий в избранном виде спорта, самоконтроль в процессе этих занятий. Занятия избранным видом спорта или системой физических упражнений. Правила соревнований и судейство в избранном виде спорта. Профессионально-прикладная физическая подготовка.

**5 Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы**

Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (УК-7):

- Выбирает здоровье-сберегающие технологии для поддержания здорового образа жизни с учетом физиологических особенностей организма и условий реализации профессиональной деятельности (УК 7.1);
- Планирует свое рабочее и свободное время для оптимального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности (УК-7.2);
- Соблюдает и пропагандирует нормы здорового образа жизни в различных жизненных ситуациях и в профессиональной деятельности (УК-7.3).

В результате сформированности компетенции студент должен:

**знать:**

- виды физических упражнений;
- научно-практические основы физической культуры и здорового образа и стиля жизни;

**уметь:**

- применять на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей жизни и профессиональной деятельности;
- использовать творчески средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни;

**владеть:**

– способами управления своей познавательной деятельностью и удовлетворять образовательные интересы и потребности;

– средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования.

Дисциплина изучается на 1-3 курсе в 1-6 семестре.

| Вид учебной работы                             | Объем        |              |              | в том числе в форме практической подготовки, |          |          |
|--|--------------|--------------|--------------|--|----------|----------|
|  | з.е.         | акад. ч.     | астр. ч.     | з.е.   | акад. ч. | астр. ч. |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>           |              | <b>328</b>   | <b>246</b>   |  |          |          |
| <b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b> |              | <b>110.1</b> | <b>82.58</b> |  |          |          |
| Лекции   |              |              |              |  |          |          |
| Практические занятия                           |              | 108          | 81           |  |          |          |
| Лабораторные работы                            |              |              |              |  |          |          |
| Контактная самостоятельная работа              |              |              |              |  |          |          |
| Контактная работа - промежуточная аттестация   |              | 2.1          | 1.57         |  |          |          |
| <b>Самостоятельная работа:</b>                 |              | <b>217.9</b> | <b>163.4</b> |  |          |          |
| Самостоятельное изучение дисциплины            |              | 217.9        | 163.4        |  |          |          |
| <b>Форма (ы) контроля:</b>                     | <b>Зачет</b> |              |              |  |          |          |

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего  
образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

УТВЕРЖДАЮ

Директор Новомосковского института  
РХТУ им. Д.И. Менделеева  
В.Л. Первухин  
« 30 » 06 2020 г.



**Рабочая программа дисциплины**

**Культурология**

Уровень высшего образования Бакалавриат

Направление подготовки 18.03.01 «Химическая технология»

Направленность (профиль) подготовки «Химическая технология неорганических веществ»

Квалификация выпускника Бакалавр

Форма обучения очная

Новомосковск 2020



## **1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

### **Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы**

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология», утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 07.08.2020 № 922;
- Приказ Минобрнауки России от 06.04.2021 N 245 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;
- Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
- Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, Министерства просвещения Российской Федерации от 05.08.2020 № 885/390 «О практической подготовке обучающихся»;
- Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Рабочая программа дисциплины (далее – Программа, РПД) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология», утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 07.08.2020 № 922, рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой «Русский язык и гуманитарные дисциплины» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт).

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

## **2. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целью освоения дисциплины «Культурология» является базовая подготовка студентов в области истории и методологии культурологического знания, как системы духовных ценностей человека и общества в целом, как самореализации человеческого духа во всех сферах жизнедеятельности людей, как необходимой составляющей профессиональной компетенции.

Задачами преподавания дисциплины являются:

- приобретение необходимых культурологических знаний,
- получение определенного уровня умений культурологического характера, позволяющих будущим молодым специалистам эффективно выполнять возложенные на них профессиональные функции.
- приобретение и формирование навыков построения моделей отношения молодежи к современному миру как совокупности культурных достижений человеческого общества, способности к взаимопониманию и продуктивному общению с представителями различных культур, умения адаптироваться к культурной среде современного общества.

## **3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Дисциплина «Культурология» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения во 2 семестре на 1 курсе.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: «Философия».

#### 4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих компетенций и индикаторов их достижения

| Код компетенции | Содержание компетенции (результаты освоения ОПОП)  | Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной  | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине   |
|-----------------|--|---|---|
| УК-5            | УК-5<br>Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах | УК-5.1<br>Отмечает и анализирует особенности межкультурного взаимодействия (преимущества и возможные проблемные ситуации), обусловленные различием этических, религиозных и ценностных систем<br>УК-5.2<br>Предлагает способы преодоления коммуникативных барьеров при межкультурном взаимодействии<br>УК-5.3<br>Учитывает при социальном и профессиональном общении историческое наследие и социокультурные традиции различных социальных групп, этносов и конфессий, включая мировые религии, философские и этические учения<br>УК-5.4<br>Придерживается принципов недискриминационного взаимодействия при личном и массовом общении в целях выполнения профессиональных задач и усиления социальной интеграции | <b>знать:</b><br>- основные разделы современного культурологического знания; определение культурологии как науки и основных культурологических понятий;<br>- состав и содержание основных культурологических процессов<br><b>уметь:</b><br>- самостоятельно анализировать культурологическую литературу;<br>- планировать и осуществлять свою деятельность с учетом этого анализа в рамках культурного поля<br><b>владеть:</b><br>- навыками использования основной культурологической терминологии и методов культурологического анализа;<br>- навыками публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики |

#### 5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Общая трудоемкость дисциплины составляет 72 час или 2 зачетные единицы (з.е). (1 з.е. равна 27 астрономическим часам или 36 академическим часам в соответствии с требованиями локального нормативного акта Института). Дисциплина изучается на 1 курсе во 2 семестре

| Вид учебной работы  | Объем, акад. ч. | в том числе в форме практической подготовки, акад. ч. |
|---|-----------------|---|
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>  | <b>72</b>       | -   |
| <b>Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)</b> | <b>34,35</b>    |   |
| <b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b>                              | 34              | -   |
| Лекции  | 18              | -   |
| Практические занятия (ПЗ)   | 16              | -   |
| Лабораторные работы (ЛР)  | -               | -   |
| Контактная самостоятельная работа   | -               | -   |
| Контактная работа - промежуточная аттестация                                | 0,35            | -   |
| <b>Самостоятельная работа</b>   | <b>37,65</b>    | -   |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины                                | 34              | -   |

|  |       |  |
|--|-------|--|
| Самостоятельная работа (подготовка к зачету) | 3,65  |  |
| <b>Форма(ы) контроля:</b>                    | Зачет |  |

## 6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1 Разделы дисциплины и виды занятий

| № п/п | Раздел дисциплины   | ак. часов |   |           |   |            |   |             |   |              |
|-------|---|-----------|---|-----------|---|------------|---|-------------|---|--------------|
|       |   | Всего     | в т.ч. в форме практ. подг. (при наличии) | Лекции    | в т.ч. в форме практ. подг. (при наличии) | Прак. зан. | в т.ч. в форме практ. подг. (при наличии) | Лаб. работы | в т.ч. в форме практ. подг. (при наличии) | Сам. работа  |
| 1     | Раздел 1. Культурология в системе научного знания                     | 8         |   | 2         |   | 2          |   | -           |   | 4            |
| 2     | Раздел 2. Культура как объект исследования культурологии              | 8         |   | 2         |   | 2          |   | -           |   | 4            |
| 3     | Раздел 3. Динамика культуры   | 8         |   | 2         |   | 2          |   | -           |   | 4            |
| 4     | Раздел 4. Функциональный аппарат культурологии                        | 8         |   | 2         |   | 2          |   | -           |   | 4            |
| 5     | Раздел 5. Основания типологии культуры                                | 8         |   | 2         |   | 2          |   | -           |   | 4            |
| 6     | Раздел 6. Типология культуры (по национальным и социальным признакам) | 8         |   | 2         |   | 2          |   | -           |   | 4            |
| 7     | Раздел 7. Типология культуры (по региональному принципу)              | 8         |   | 2         |   | 2          |   | -           |   | 4            |
| 8     | Раздел 8. Место и роль России в мировой культуре                      | 6         |   | 2         |   | 2          |   | -           |   | 2            |
| 9     | Раздел 9. Природа, общество, человек, культура как формы бытия        | 6         |   | 2         |   | -          |   |             |   | 4            |
|       | Подготовка к зачету   | 3,65      |   | -         |   | -          |   | -           |   | 3,65         |
|       | Контактная работа - промежуточная аттестация                          | 0,35      |   |           |   |            |   |             |   |              |
|       | <b>ИТОГО</b>  | <b>72</b> |   | <b>18</b> |   | <b>16</b>  |   | <b>-</b>    |   | <b>37,65</b> |

### 6.2 Содержание разделов дисциплины

| № раздел | Наименование раздела дисциплины                | Содержание раздела   |
|----------|--|--|
| 1        | Культурология в системе научного знания        | Состав и структура современного культурологического знания; культурология как наука и учебная дисциплина; культурология в системе наук о человеке, обществе и природе  |
| 2        | Культура как объект исследования культурологии | Культура как феномен; источники изучения культуры; понимание и определение культуры; основные школы и концепции культуры: теория культурно-исторических типов, «локальных цивилизаций», структурно-функционального подхода   |
| 3        | Динамика культуры                              | Культурогенез. Межкультурные коммуникации. Социальные институты культуры. Культурная модернизация. Культурология и история культуры; происхождение и ранние формы культуры; архаическая культура; культура периода древности, средневековья, возрождения и нового времени; современная культура. |
| 4        | Функциональный аппарат                         | Основные понятия культурологии; ценности и нормы   |

|   |   |  |
|---|---|--|
|   | культурологии   | культуры; культура как система знаков, языки культуры; системные, функциональные показатели культуры; традиционный, новаторский и нигилистический подходы к культуре.  |
| 5 | Основания типологии культуры                                | Типология культур; культурная традиция как базовое основание составления типологии культур; традиция и культурная преемственность; традиция как культурный уклад жизни народа; роль культурной традиции в обществах различного типа; культурная традиция и культурный нигилизм, вандализм.   |
| 6 | Типология культуры (по национальным и социальным признакам) | Этническая и национальная, элитарная и массовая культуры; обычаи, традиции, религия в культуре этносов и народов; духовные ценности и моральные приоритеты в культуре этносов и народов. Элитарная культура как антипод массовой культуры, их взаимопроникновение и размежевание.  |
| 7 | Типология культуры (по региональному принципу)              | Восточные и западные типы культур; культура Древнего Востока: Египта, Индии, Китая; культура индуизма, буддизма в Индии; культура конфуцианства и даосизма в Китае. Зарождение античной культуры в западном регионе; культура Древней Греции и Рима; культура и духовные ценности христианства.  |
| 8 | Место и роль России в мировой культуре                      | Культура восточных славян и Киевской Руси, влияние на нее культуры Византии в период христианизации народов Руси; развитие культуры с времен Московской Руси, петровских времен до XX века; противоречия и достижения культуры России, ее влияние на развитие мировой культуры   |
| 9 | Природа, общество, человек, культура как формы бытия        | Культура и глобальные проблемы современности; универсализация и глобализация культуры; человек как субъект культурной самореализации в обществе; общество как совокупность сфер бытия человека: место и роль в нем культуры; культура и глобальные проблемы экологии, терроризма, угрозы мировой войны; распространение общечеловеческих культурных ценностей как ответ на угрозы и риски современного мира. |

## 7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| Код компетенции | Содержание компетенции (результаты освоения ОПОП)  | Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной  | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине  | Раздел 1 | Раздел 2 | Раздел 3 | Раздел 4 | Раздел 5 | Раздел 6 | Раздел 7 | Раздел 8 | Раздел 9 |
|-----------------|--|---|--|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
|                 |  |   |  |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| УК-5            | Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах | УК-5.1 Отмечает и анализирует особенности межкультурного взаимодействия (преимущества и возможные проблемные ситуации), обусловленные различием этических, религиозных и ценностных систем УК-5.2 | <b>знать:</b><br>- основные разделы современного культурологического знания; определение культурологии как науки и основных культурологических понятий;<br>- состав и содержание основных культурологических процессов | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        |          |

|  |   |  |  |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |
|--|---|--|--|--|--|---|---|---|---|---|---|---|---|
|  | Предлагает способы преодоления коммуникативных барьеров при межкультурном взаимодействии УК-5.3   | <b>уметь:</b><br>- самостоятельно анализировать культурологическую литературу;<br>- планировать и осуществлять свою деятельность с учетом этого анализа в рамках культурного поля                    |  |  |  | + | + | + | + | + | + | + |   |
|  | Учитывает при социальном и профессиональном общении историческое наследие и социокультурные традиции различных социальных групп, этносов и конфессий, включая мировые религии, философские и этические учения УК-5.4<br>Придерживается принципов недискриминационного взаимодействия при личном и массовом общении в целях выполнения профессиональных задач и усиления социальной интеграции | <b>владеть:</b><br>- навыками использования основной культурологической терминологии и методов культурологического анализа;<br>- навыками публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики |  |  |  |   |   |   |   | + | + | + | + |

## 8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 8.1. Практические занятия

#### Темы практических занятий по дисциплине

| № п/п | № раздела дисциплины | Тематика лабораторных занятий                                  | Трудоемкость час. |
|-------|----------------------|--|-------------------|
| 1     | 1                    | Культурология в системе научного знания                        | 2                 |
| 2     | 2                    | Культура как объект исследования культурологии                 | 2                 |
| 3     | 3                    | Динамика культуры  | 2                 |
| 4     | 4                    | Функциональный аппарат культурологии                           | 2                 |
| 5     | 5                    | Основания типологии культуры<br>Контрольная работа разделы 1-5 | 2                 |
| 6     | 6                    | Типология культуры (по национальным и социальным признакам)    | 2                 |
| 7     | 7                    | Типология культуры (по региональному принципу)                 | 2                 |
| 8     | 8                    | Место и роль России в мировой культуре. Тестирование           | 2                 |

### 8.2. Лабораторные занятия

Лабораторные занятия не предусмотрены

### 8.3. Курсовые работы

Курсовые работы не предусмотрены.

## **9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА**

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Web of Science, Scopus, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению тестов и контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче экзамена по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

## **10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

## **11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) – русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час. контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации. Зачет результатов обучения осуществляется в порядке и формах, установленных локальным актом НИ РХТУ.

### **11.1. Образовательные технологии**

Учебный процесс при преподавании дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий), в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей.

### **11.2. Лекции**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

### **11.3. Занятия семинарского типа**

Занятия семинарского типа (практические занятия) представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

### **Практические занятия**

Основной формой проведения практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность студентов на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях и беседах.

Участие в дискуссиях и оппонирование проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

В ходе практических занятий проводится текущий контроль в форме устных опросов, выступления с докладами, бланкового тестирования, выполнение контрольной работы.

#### **11.4. Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторские занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить задания по внеаудиторной СРС (при их наличии);
- использовать для самопроверки материала оценочные средства, указанные в разделе 10.4.
- Критерии оценивания заданий по внеаудиторной СРС указаны в разделе 10.1.

#### **11.5. Методические рекомендации для преподавателей**

##### **Основные принципы обучения**

1 Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных задач.

2 Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в годичное.

3 Обучение должно быть не пассивным (сообщить студентам некоторый объем информации, рассказать, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4 Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5 Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6 Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7 Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8 С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия, тестирование.

9 Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию об использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебно-методических пособиях, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать бланковое тестирование, контрольные работы.

##### **Организация лекционных занятий**

Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

### **Организация практических занятий**

Цель практических занятий – углубление, расширение, детализация знаний, полученных на лекциях в обобщенной форме, содействие выработке умений использовать теоретический материал для решения практических задач в области изучаемой дисциплины и навыков, необходимых для формирования компетенций по дисциплине.

Следует организовывать практическое занятие так, чтобы студенты постоянно ощущали рост сложности выполняемых заданий, испытывали положительные эмоции от переживания собственного успеха в учении, были заняты напряженной творческой работой, поисками правильных и точных решений. Большое значение имеют индивидуальный подход и продуктивное педагогическое общение. Обучаемые должны получить возможность раскрыть и проявить свои способности, свой личностный потенциал. Поэтому при разработке заданий и плана занятий преподаватель должен учитывать уровень подготовки и интересы каждого студента группы, выступая в роли консультанта и не подавляя самостоятельности и инициативы студентов.

Управление группой должно обеспечивать: быстрый контакт со студентами, уверенное (но подтверждаемое высоким интеллектом и способностью ответить на любой вопрос) поведение в группе, разумное и справедливое взаимодействие со студентами.

Необходимо планировать и осуществлять на практических занятиях разбор жизненных ситуаций, базирующихся на узловых вопросах теоретического материала и непосредственно связанных с практическими задачами и изучаемой дисциплины и направления обучения студентов. Особое внимание необходимо обращать на ситуации, которые будут иметь в дальнейшем широкое использование (при выполнении контрольной работы, тестировании).

### **11.6. Методические указания для студентов**

#### *Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студента*

Самостоятельная работа студентов (СРС) – это деятельность учащихся, которую они совершают без непосредственной помощи и указаний преподавателя, руководствуясь сформировавшимися ранее представлениями о порядке и правильности выполнения операций. Цель СРС в процессе обучения заключается, как в усвоении знаний, так и в формировании умений и навыков по их использованию в новых условиях на новом учебном материале. Самостоятельная работа призвана обеспечивать возможность осуществления студентами самостоятельной познавательной деятельности в обучении, и является видом учебного труда, способствующего формированию у студентов самостоятельности.

Самостоятельная работа студентов включает в себя выполнение различного рода заданий, которые ориентированы на более глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины. К выполнению заданий для самостоятельной работы предъявляются следующие требования: задания должны исполняться самостоятельно и представляться в установленный срок, а также соответствовать установленным требованиям по оформлению.

Студентам следует:

- руководствоваться планом контрольных пунктов, определенным рабочей программой дисциплины;
- выполнять все плановые задания, выдаваемые преподавателем для самостоятельного выполнения, и разбирать на семинарах и консультациях неясные вопросы;
- использовать при подготовке нормативные документы ВУЗа (требования к подготовке реферата, эссе, контрольной работы, творческих заданий и пр.).

Кроме того, для расширения и углубления знаний по данной дисциплине целесообразно использовать: библиотеку диссертаций; научные публикации в тематических журналах; полнотекстовые базы данных библиотеки; имеющиеся в библиотеке ВУЗа и региона, публикаций на электронных и бумажных носителях.

#### **По подготовке к лекционным занятиям**

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет.

В ходе лекционных занятий вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это Вами. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.



Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т. п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Работая над конспектом лекций, всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом

### **По работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

### **Методические указания по решению тестовых заданий**

Тест – это объективное стандартизированное измерение, поддающееся количественной оценке, статистической обработке и сравнительному анализу. Тест состоит из конечного множества тестовых заданий, которые предъявляются в течение установленного промежутка времени в последовательности, определяемой алгоритмом тестирующей программы.

В базе тестовых заданий используются следующие формы тестовых заданий: задания открытой формы, задания закрытой формы, задания на установление соответствия, задания на установление правильной последовательности.

К заданиям закрытой формы относятся задания следующих типов:

- один из многих (предлагается выбрать один вариант ответа из предложенных);
- многие из многих (предлагается выбрать несколько вариантов ответа из предложенных);
- область на рисунке (предлагается выбрать область на рисунке).

В тестовых заданиях данной формы необходимо выбрать ответ (ответы) из предложенных вариантов. Ответы должны быть однородными, т.е. принадлежать к одному классу, виду и роду. Количество вариантов ответов не менее 3-х, и не более 7.

Задания открытой формы служат для определения степени усвоения фактологических событий. Соответственно дидактическими единицами являются: понятия, определения, правила, принципы и т.д.

К заданиям открытой формы относятся:

- поле ввода (предлагается поле ввода, в которое следует ввести ответ);
- несколько пропущенных слов (предлагается заполнить пропуски);
- несколько полей ввода (предлагается ввести несколько значений).

Задание открытой формы имеет вид неполного утверждения, в котором отсутствует один (или несколько элементов), который (которые) необходимо вписать или ввести с клавиатуры компьютера. В данном тестовом задании требуется четкая формулировка, требующая однозначного ответа. Каждое поле ввода соответствует одному слову. Количество пропусков (полей ввода) не должно быть больше трех (для тестовых заданий типа «Несколько полей ввода» допускается до пяти). Образцовое решение (правильный ответ) должно содержать все возможные варианты ответов (синонимичный ряд, цифровая и словесная форма чисел и т.д.).

Задания на установление соответствия служат для определения степени знания о взаимосвязях и зависимостях между компонентами учебной дисциплины.

Задание имеет вид двух групп элементов (столбцов) и формулировки критерия выбора соответствия. Соответствие устанавливается по принципу 1:1. Т.е. одному элементу 1-ой группы (левого столбца) соответствует только один элемент 2-ой группы (правого столбца).

В тестовом задании на упорядочение предлагается установить правильную последовательность предложенных объектов (слова, словосочетания, предложения, формулы, рисунки и т.

### **Методические рекомендации по выполнению контрольных работ**

Контрольная работа выполняется по вариантам. На бланке указывается факультет, курс, группа, ФИО студента. Вопросы строятся на основе тестовых и ситуативных заданий. В тестовых заданиях, выбирается правильный(ые) ответ(ы). При решении ситуативных заданий выбирается правильная последовательность действий в рассматриваемой ситуации.

Проверка контрольной работы позволяет выявить и исправить допущенные студентами ошибки, указать, какие вопросы дисциплины ими недостаточно усвоены и требуют доработки. Студент должен внимательно ознакомиться с письменными замечаниями преподавателя и приступить к их исправлению, для чего еще раз повторить соответствующий материал.

### **Методические рекомендации по подготовке к промежуточной аттестации по дисциплине**

Изучение дисциплин завершается промежуточной аттестацией – сдачей. Зачет является формой итогового контроля знаний и умений, полученных на лекциях, семинарских, практических занятиях и в процессе самостоятельной работы.

В период подготовки к зачету студенты вновь обращаются к пройденному учебному материалу. При этом они не только скрепляют полученные знания, но и получают новые. Подготовка студента к зачету включает в себя три этапа: 1) самостоятельная работа в течение семестра; 2) непосредственная подготовка в дни, предшествующие зачету с оценкой по темам курса; 3) подготовка к ответу на вопросы, содержащиеся в вопросах к зачету.

Литература для подготовки к зачету рекомендуется преподавателем и указана в рабочей программе дисциплины. Для полноты учебной информации и ее сравнения лучше использовать не менее двух учебников, учебных пособий. Студент вправе сам придерживаться любой из представленных в учебниках точек зрения по спорной проблеме (в том числе отличной от преподавателя), но при условии достаточной аргументации.

Важным источником подготовки к зачету является конспект лекций, где учебный материал дается в систематизированном виде, основные положения его детализируются, подкрепляются современными фактами и информацией, которые в силу новизны не вошли в печатные источники. В ходе подготовки к зачету студентам необходимо обращать внимание не только на уровень запоминания, но и на степень понимания излагаемых проблем.

К зачету допускаются студенты, выполнившие все необходимые задания, предусмотренные рабочей программой дисциплины.

Зачет принимается лектором по вопросам, охватывающим весь пройденный материал дисциплины. На подготовку к зачету отводится время в период зачетно-экзаменационной сессии. На подготовку к ответу по вопросам к зачету студенту даётся 1 академический час (45 минут) с момента получения билета. По окончании ответа экзаменатор может задать студенту дополнительные и уточняющие вопросы. Положительным также будет стремление студента изложить различные точки зрения на рассматриваемую проблему, выразить свое отношение к ней, применить теоретические знания на практике. Результаты зачета объявляются студенту после окончания ответа в день сдачи

### **Методические рекомендации по подготовке к зачету (экзамену)**

Студенты сдают зачеты (экзамены) в конце теоретического обучения. К зачету (экзамену) допускается студент, выполнивший в полном объеме задания, предусмотренные в рабочей программе. В случае пропуска каких-либо видов учебных занятий по уважительным или неуважительным причинам студент самостоятельно выполняет и сдает на проверку в письменном виде общие или индивидуальные задания, определяемые преподавателем.

Зачет (экзамен) по теоретическому курсу проходит в устной или письменной форме (определяется преподавателем) на основе перечня вопросов, которые отражают содержание действующей рабочей программы учебной дисциплины.

Студентам рекомендуется:

- готовиться к зачету (экзамену) в группе (два-три человека);
- внимательно прочитать вопросы к зачету (экзамену);
- составить план ответа на каждый вопрос, выделив ключевые моменты материала;
- изучив несколько вопросов, обсудить их с однокурсниками.

Ответ должен быть аргументированным.

Результаты сдачи зачетов оцениваются отметкой «зачтено» или «незачтено». Результаты сдачи экзаменов оцениваются отметкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

### **По подготовке к практическим занятиям**

Цель практических занятий – углубление, расширение, детализация знаний, полученных на лекциях в обобщенной форме, содействие выработке умений использовать теоретический материал для решения практических задач в области изучаемой дисциплины и навыков, необходимых для формирования компетенций по дисциплине.

Студентам следует:

- проводить предварительную подготовку к практическому занятию, просматривая конспекты лекций, рекомендованную литературу, Интернет-ресурсы;
- приносить с собой рекомендованную преподавателем к конкретному занятию литературу;
- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в ходе самостоятельной работы;
- соотносить теоретический материал с современным состоянием дел, так как в содержании предмета могут появиться изменения, дополнения, которые не всегда отражены в учебной литературе;
- доводить каждое задание до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций);
- в случае затруднений обращаться к преподавателю;
- в ходе устного опроса не отвлекаться, давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов.

Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), или не выполнившим рассматриваемые на занятии задания, рекомендуется не позже чем в двухнедельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме занятия.

### **Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы студентов по дисциплине**

#### **Тема 1. Культурология в системе научного знания.**

Литература: О-1, Д-1, Д-2, Д-3

*Вопросы для самопроверки:*

1. Структура и состав современного культурологического знания.
2. Определите точки соприкосновения следующих областей знания: культурология и философия культуры, культурология и социология культуры, культурология и культурная антропология.
3. Культурология и история культуры.
4. Теоретическая и прикладная культурология.
5. Назовите и охарактеризуйте методы культурологических исследований.

*Задания для самостоятельной работы:*

- 1 Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
- 2 Конспектирование основных моментов или запись тезисов по прочитанному материалу.
- 3 Подготовка к оппонированию по вопросам темы 1.

## **Тема 2. Культура как объект исследования культурологии**

Литература: О-1, Д-2, Д-3

*Вопросы для самопроверки:*

1. Основные понятия культурологии: культура, основные источники ее изучения.
2. Основные понятия культурологии: цивилизация. Точки зрения на взаимоотношение понятий "культура" и "цивилизация".
3. Морфология культуры.
4. Назовите и охарактеризуйте функции культуры.
5. Определите предмет и субъект культуры.
6. Базисные культурологические школы и концепции.

*Задания для самостоятельной работы:*

- 1 Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
- 2 Конспектирование основных моментов или запись тезисов по прочитанному материалу.
- 3 Подготовка к оппонированию по вопросам темы 2.

## **Тема 3. Динамика культуры**

Литература: О-1, Д-1, Д-2, Д-3

*Вопросы для самопроверки:*

1. Что такое культурогенез?
2. Назовите основные параметры динамики культуры.
3. Межкультурные коммуникации.
4. Культурные коды.
5. Социальные институты культуры.
7. Культурная модернизация.

*Задания для самостоятельной работы:*

- 1 Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
- 2 Конспектирование основных моментов или запись тезисов по прочитанному материалу.
- 3 Подготовка к оппонированию по вопросам темы 3.

## **Тема 4. Функциональный аппарат культурологии**

Литература: О-1, Д-1, Д-2, Д-3

*Вопросы для самопроверки:*

1. Что такое ценности и культурные нормы, и какова их роль для формирования социокультурного пространства?
2. Что такое культурная самоидентичность?
3. В чем состоит системность культуры?
4. В чем заключается символическая природа культуры? Культура как система знаков, языки культуры.
5. Традиции и новации в культуре, их роль в развитии культур.

*Задания для самостоятельной работы:*

- 1 Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
- 2 Конспектирование основных моментов или запись тезисов по прочитанному материалу.
- 3 Подготовка к оппонированию по вопросам темы 4.

**Тема 5. Основания типологии культуры**

Литература: О-1, Д-1, Д-2, Д-3

*Вопросы для самопроверки:*

1. Типология культур. Критерии типологии.
2. Что такое формы культуры? Приведите примеры .
3. Что такое типы культуры? Приведите примеры .
4. Что такое отрасли культуры? Приведите примеры .
5. Что такое виды культуры? Приведите примеры .
6. Определите место материальной и духовной культуры в типологии.

*Задания для самостоятельной работы:*

- 1 Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
- 2 Конспектирование основных моментов или запись тезисов по прочитанному материалу.
- 3 Подготовка к оппонированию по вопросам темы 5.

**Тема 6. Типология культуры (по национальным и социальным признакам)**

Литература: О-1, Д-1, Д-2, Д-3

*Вопросы для самопроверки:*

1. Раскройте содержание традиции как культурного уклада жизни народов.
2. Какие существуют формы социальных и межэтнических взаимодействий в культуре? Каковы способы их гармонизации?
3. Дайте определению элитарной культуре. Что такое элита?
5. Дайте определению массовой культуре. Какие определения понятию "массы" существуют в культурологии?
6. Назовите этические, эстетические и религиозные ценности и их роль в человеческой жизни.

*Задания для самостоятельной работы:*

- 1 Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
- 2 Конспектирование основных моментов или запись тезисов по прочитанному материалу.
- 3 Подготовка к оппонированию по вопросам темы 6.

**Тема 7. Типология культуры (по региональному принципу)**

Литература: О-1, Д-1, Д-2, Д-3

*Вопросы для самопроверки:*

1. Приведите критериальные параметры деления культур на восточные и западные.
2. Определите особенности развития культуры Древнего Востока: Египта, Индии, Китая.
3. Культура индуизма, буддизма в Индии; культура конфуцианства и даосизма в Китае.
4. Зарождение античной культуры в западном регионе; культура Древней Греции и Рима.
5. Культура и духовные ценности христианства.

*Задания для самостоятельной работы:*

- 1 Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
- 2 Конспектирование основных моментов или запись тезисов по прочитанному материалу.
- 3 Подготовка к оппонированию по вопросам темы 7.

**Тема 8. Место и роль России в мировой культуре**

Литература: О-1, Д-1, Д-2, Д-3

*Вопросы для самопроверки:*

1. Культура восточных славян и Киевской Руси.
2. Влияние на древнерусскую культуру культуры Византии в период христианизации народов Руси.
3. Охарактеризуйте развитие культуры с времен Московской Руси, петровских времен до XX века.
4. Противоречия и достижения культуры России.
5. Влияние русской и российской культуры на развитие мировой культуры.

*Задания для самостоятельной работы:*

- 1 Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.

- 2 Конспектирование основных моментов или запись тезисов по прочитанному материалу.
- 3 Подготовка к оппонированию по вопросам темы 8.

**Тема 9. Природа, общество, человек, культура как формы бытия**  
Литература: О-1, Д-1, Д-2, Д-3

*Вопросы для самопроверки:*

1. Назовите основные тенденции культурной универсализации в мировом современном процессе.
2. Определите связь развития культуры и глобальных процессов современности.
3. Человек как субъект культурной самореализации в обществе.
4. Инкультурация и социализация.
5. Распространение общечеловеческих культурных ценностей как ответ на угрозы и риски современного мира.

*Задания для самостоятельной работы:*

- 1 Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
- 2 Конспектирование основных моментов или запись тезисов по прочитанному материалу.
- 3 Подготовка к оппонированию по вопросам темы 9.

### **11.7. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Индивидуальные задания выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы.

Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## **12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к

сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

## 12.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

### а) основная литература

| Основная литература  | Режим доступа      | Обеспеченность |
|--|--------------------|----------------|
| О-1. 1. Драч Г. В., Штомпель О. М., Штомпель Л. А., Королев В. К. Культурология: Учебник для вузов. – СПб.: Питер, 2014. – 384 с.: ил. . | Библиотека НИ РХТУ | Да             |

### б) дополнительная литература

| Дополнительная литература   | Режим доступа      | Обеспеченность |
|---|--------------------|----------------|
| Д-1. Культурология. Учебно-методическое пособие для студентов всех форм обучения в вузе / ГОУ ВПО «Российский химико-технологический университет им. Д. И. Менделеева» Новомосковский институт (филиал)»; Сост.: Бирюкова Э.А., Ситкевич Н.В. - Новомосковск, 2011. - 156с. | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| Д-2. Руденко А. М. Культура речи и деловое общение в схемах и таблицах: учебное пособие / А. М. Руденко – Ростов н/Д: Феникс, 2015. – 334 с. : ил.  | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| Д-3. Философские концепции культуры. Учебно-методическое пособие для бакалавров всех направлений и форм обучения в вузе / ФГБОУ ВО «РХТУ им. Д.И. Менделеева» Новомосковский институт (филиал); Сост.: Бирюкова Э.А., Ситкевич Н.В., Новомосковск, 2016. – 68 с.            | Библиотека НИ РХТУ | Да             |

## 12.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.openet.ru> (дата обращения: 21.06.2022).

2. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/> (дата обращения: 21.06.2022).

3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 21.06.2022).

4. Всероссийский институт изучения общественного мнения <http://www.wciom.ru> (дата обращения 21.06.2022).

5. Учебный курс «Культурология. Заочное отделение» / Система поддержки учебных курсов НИ РХТУ. Режим доступа: <https://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=1354> (дата обращения: 21.06.2022).

6. Библиотека Новомосковского института (филиала) Российского химико-технологического университета им. Д.И. Менделеева. URL: [http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r\\_opak72/cgiirbis\\_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS](http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r_opak72/cgiirbis_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS) (дата обращения: 21.06.2022).

7. КиберЛенинка <https://cyberleninka.ru/> (дата обращения 21.06.2022).

8. Научная электронная библиотека eLIBRARY. Режим доступа: <https://elibrary.ru/copyright.asp> (дата обращения 21.06.2022).

9. Античная библиотека <http://www.philosophy.ru/library/library.html> (дата обращения 21.06.2022).

10. Электронная библиотека - Философия и атеизм <http://www.books.atheism.ru/> (дата обращения 21.06.2022).

11. ЭБС "Консультант студента" ООО "Политехресурс" - Договор № 33.03-Р-2.0-3197/2021, ИКЗ 21 1 7707072637 770701001 0012 001 5814 244 от 16.03.2021 г., срок действия с 16.03.2021 по 15.03.2022 г.

12. Информационно-правовой сервер «КонсультантПлюс» – URL:<http://www.consultant.ru/> (дата обращения: 21.06.2022).

### 13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы   | Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья |
|---|---|--|
| <i>Лекционная аудитория</i>   | Учебная мебель, переносная презентационная техника (ноутбук, проектор, экран; постоянное хранение в ауд. 427).  | приспособлено*   |
| <i>Аудитория для проведения занятий семинарского типа</i>                 | Учебная мебель, переносная презентационная техника (ноутбук, проектор, экран; постоянное хранение в ауд. 428).  | приспособлено*   |
| <i>Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся</i>  | Учебная мебель, переносная презентационная техника (ноутбук, проектор, экран; постоянное хранение в ауд. 425).  | приспособлено*   |
| <i>Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации</i>         | Учебная мебель, переносная презентационная техника (ноутбук, проектор, экран; постоянное хранение в ауд. 428).  | приспособлено*   |
| <i>Аудитория для самостоятельной работы студентов (ауд. 350-а)</i>        | Учебная мебель.<br>Компьютеры в сборке (2 шт.) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, доступом к сети «Интернет», электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle.<br>Принтер | приспособлено*   |

\* Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья есть возможность проводить лекционные занятия и занятия семинарского типа на 1-ых этажах учебных корпусов. Возле входных дверей в учебные корпуса установлен звонок в дежурную сотруднику. Предусмотрены широкие дверные проемы. Имеются специализированные кабинеты для самостоятельной и индивидуальной работы, оснащенные ПК.

#### Программное обеспечение

1. Операционная система - MS Windows 7, бессрочная лицензия в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214))
2. MS Word, MS Excel, MS PowerPoint из пакета MS Office 365A1 распространяется под лицензией в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214))
3. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)
4. Adobe Acrobat Reader - ПО [Acrobat Reader DC](https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html) и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).
5. Браузер Mozilla Firefox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))

#### Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса;

Электронные образовательные ресурсы: учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде; кафедральная библиотека электронных изданий

#### 14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| Раздел дисциплины   | Основные показатели оценки  | Формы и методы контроля и оценки* |
|---|---|-----------------------------------|
| Раздел 1. Культурология в системе научного знания                     | <b>знать:</b><br>- основные разделы современного культурологического знания; определение культурологии как науки и основных культурологических понятий;<br>- состав и содержание основных культурологических процессов<br><b>уметь:</b><br>- самостоятельно анализировать культурологическую литературу;<br>- планировать и осуществлять свою деятельность с учетом этого анализа в рамках культурного поля<br><b>владеть:</b><br>- навыками использования основной культурологической терминологии и методов культурологического анализа;<br>- навыками публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики | уо, ДЗ                            |
| Раздел 2. Культура как объект исследования культурологии              |   | уо, ДЗ                            |
| Раздел 3. Динамика культуры   |   | уо, ДЗ                            |
| Раздел 4. Функциональный аппарат культурологии                        |   | уо, ДЗ                            |
| Раздел 5. Основания типологии культуры                                |   | уо, ДЗ, КР                        |
| Раздел 6. Типология культуры (по национальным и социальным признакам) |   | уо, ДЗ                            |
| Раздел 7. Типология культуры (по региональному принципу)              |   | уо, ДЗ                            |
| Раздел 8. Место и роль России в мировой культуре                      |   | уо, ДЗ, Т                         |
| Раздел 9. Природа, общество, человек, культура как формы бытия        |   |                                   |

\*уо – оценка при устном опросе

ДЗ – оценка за выполнение домашней работы (подготовка доклада)

Т – выполнение теста

КР – оценка за контрольную работу



**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы дисциплины**  
**Б1.О.06 «Культурология»**

**1 Общая трудоемкость** (з.е./ час): 2/72. Контактная работа 34 часов, из них: лекционные 18, практические занятия 16. Самостоятельная работа студента 37,65 часов. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 1 курсе во 2 семестре.

**2 Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Деловые коммуникации» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения во 2 семестре на 1 курсе. Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: «История(история России, всеобщая история)», «Социология».

**3 Цель и задачи освоения учебной дисциплины**

Целью освоения дисциплины является базовая подготовка студентов в области истории и методологии культурологического знания, как системы духовных ценностей человека и общества в целом, как самореализации человеческого духа во всех сферах жизнедеятельности людей, как необходимой составляющей профессиональной компетенции.

Задачами преподавания дисциплины являются:

- приобретение необходимых культурологических знаний,
- получение определенного уровня умений культурологического характера, позволяющих будущим молодым специалистам эффективно выполнять возложенные на них профессиональные функции.
- приобретение и формирование навыков построения моделей отношения молодежи к современному миру как совокупности культурных достижений человеческого общества, способности к взаимопониманию и продуктивному общению с представителями различных культур, умения адаптироваться к культурной среде современного общества.

**4 Содержание дисциплины**

Культурология в системе научного знания. Культура как объект исследования культурологии. Динамика культуры. Функциональный аппарат культурологии. Основания типологии культуры. Типология культуры (по национальным и социальным признакам). Типология культуры (по региональному принципу). Место и роль России в мировой культуре. Природа, общество, человек, культура как формы бытия.

**5 Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы**

В результате освоения ОПОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами достижения компетенций:

Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах (УК-5):

- отмечает и анализирует особенности межкультурного взаимодействия (преимущества и возможные проблемные ситуации), обусловленные различием этических, религиозных и ценностных систем (УК-5.1);
- предлагает способы преодоления коммуникативных барьеров при межкультурном взаимодействии (УК-5.2);
- учитывает при социальном и профессиональном общении историческое наследие и социокультурные традиции различных социальных групп, этносов и конфессий, включая мировые религии, философские и этические учения (УК-5.3);
- придерживается принципов недискриминационного взаимодействия при личном и массовом общении в целях выполнения профессиональных задач и усиления социальной интеграции (УК-5.4).

В результате сформированности компетенции студент должен:

**Знать:**

- основные разделы современного культурологического знания; определение культурологии как науки и основных культурологических понятий;
- состав и содержание основных культурологических процессов

**Уметь:**

- самостоятельно анализировать культурологическую литературу;
- планировать и осуществлять свою деятельность с учетом этого анализа в рамках культурного поля

**Владеть:**

- навыками использования основной культурологической терминологии и методов культурологического анализа;

- навыками публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики

**6. Виды учебной работы и их объем**

*Семестр 2*

| <b>Вид учебной работы</b>   | <b>Объем, акад. ч.</b> | <b>в том числе в форме практической подготовки, акад. ч.</b> |
|---|------------------------|--|
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>  | <b>72</b>              | -  |
| <b>Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)</b> | <b>34,35</b>           |  |
| <b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b>                              | 34                     | -  |
| Лекции  | 18                     | -  |
| Практические занятия (ПЗ)   | 16                     | -  |
| Лабораторные работы (ЛР)  | -                      | -  |
| Контактная самостоятельная работа   | -                      | -  |
| Контактная работа - промежуточная аттестация                                | 0,35                   | -  |
| <b>Самостоятельная работа</b>   | <b>37,65</b>           | -  |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины                                | 34                     | -  |
| Контактная самостоятельная работа (подготовка к зачету)                     | 3,65                   |  |
| <b>Форма(ы) контроля:</b>   |                        | Зачет  |

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины**  
**«Б1.О.06 Культурология»**  
 основной образовательной программы  
 Направление подготовки 18.03.01 «Химическая технология»  
 Направленность (профиль) подготовки «Химическая технология  
 неорганических веществ»

| Номер<br>изменения/<br>дополнения | Содержание дополнения / изменения | Основание внесения<br>изменения/дополнения                    |
|-----------------------------------|-----------------------------------|---|
| 1.                                |                                   | протокол заседания Ученого<br>совета № от<br>___ ___ 202__ г. |
| 2                                 |                                   | протокол заседания Ученого<br>совета № от<br>___ ___ 202__ г. |
|                                   |                                   | протокол заседания Ученого<br>совета № от<br>___ ___ 202__ г. |
|                                   |                                   | протокол заседания Ученого<br>совета № от<br>___ ___ 202__ г. |
|                                   |                                   | протокол заседания Ученого<br>совета № от<br>___ ___ 202__ г. |

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего  
образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»**

УТВЕРЖДАЮ



Директор Новомосковского института  
РХТУ им. Д.И. Менделеева

В.Л. Первухин

« 30 » 06 2020 г.

**Рабочая программа дисциплины  
«Русский язык как средство делового общения»**

Уровень высшего образования Бакалавриат

Направление подготовки: *18.03.01 Химическая технология*

Направленность (профиль): *Химическая технология неорганических веществ*

Квалификация выпускника Бакалавр

Форма обучения очная

Новомосковск 2020

## Содержание

|  |   |
|--|---|
| 1. Общие положения .....   | 4 |
| Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы ....   | 4 |
| Область применения программы.....  | 4 |
| 2. Цель освоения учебной дисциплины .....  |   |
| 3. Место учебной дисциплины в структуре ООП .....  |   |
| 4. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы ..... |   |
| 5. Структура и содержание дисциплины .....   |   |
| 5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы .....  |   |
| 5.2. Разделы (модули) дисциплины, виды занятий и формируемые компетенции .....   |   |
| 5.3. Содержание дисциплины .....   |   |
| 5.4. Тематический план практических занятий .....  |   |
| 5.5. Тематический план лабораторных работ .....  |   |
| 5.6. Курсовые работы .....   |   |
| 5.7. Внеаудиторная СРС .....   |   |
| 6. Оценочные материалы .....   |   |
| Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины .....  |   |
| Промежуточная аттестация обучающихся .....   |   |
| 6.1. Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок ...   |   |
| Описание показателей и критериев оценивания сформированности части компетенции по дисциплине.....  |   |
| 6.2. Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля .....  |   |
| 6.3. Шкала оценки и критерии уровня сформированности компетенций по дисциплине при текущей аттестации .....                                  |   |
| 6.4. Шкала оценивания уровня сформированности компетенций при промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (экзамен) .....             |   |
| 6.5. Оценочные материалы для текущего контроля. ....   |   |
| 7. Методические указания по освоению дисциплины .....  |   |
| 7.1. Образовательные технологии .....  |   |
| 7.2. Лекции .....  |   |
| 7.3. Занятия семинарского типа .....   |   |
| 7.4. Лабораторные работы.....  |   |
| 7.5. Самостоятельная работа студента.....  |   |
| 7.6. Реферат.....  |   |
| 7.7. Методические рекомендации для преподавателей.....   |   |
| 7.8. Методические указания для студентов .....   |   |
| 7.9. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов .....                                      |   |
| 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины   |   |
| 8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины .....  |   |
| 8.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы .....  |   |
| 9. Материально-техническое обеспечение дисциплины .....  |   |
| <b>Приложение 1.</b> Аннотация рабочей программы дисциплины  |   |
| <b>Приложение 2.</b> Порядок оценивания  |   |
| <b>Приложение 3.</b> Перечень индивидуальных заданий   |   |

## **1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

### **Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы**

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 N 301;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3+) по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 11.08.2016 г. N 1005 (Зарегистрировано в Минюсте России 29.08.2016 г. N 43476) (далее – стандарт);

Нормативно-методические документы Минобрнауки России;

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее Институт).

### **Область применения программы**

Программа дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, направленность (профиль) Технология электрохимических производств (уровень бакалавриата), соответствующей требованиям ФГОС ВО 18.03.01 Химическая технология, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 11.08.2016 г. N 1005 (Зарегистрировано в Минюсте России 29.08.2016 г. N 43476).

## **2. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенции:

Выбирает стиль общения на государственном языке РФ и иностранном языке в зависимости от цели и условий партнерства; адаптирует речь, стиль общения и язык жестов к ситуациям взаимодействия **(УК-4.1)**

Выполняет перевод профессиональных текстов с иностранного языка на государственный язык РФ и с государственного языка РФ на иностранный **(УК-4.2)**

Ведет деловую переписку на государственном языке РФ и иностранном языке с учетом особенностей стилистики официальных и неофициальных писем и социокультурных различий в формате корреспонденции **(УК-4.3)**

Представляет свою точку зрения при деловом общении и в публичных выступлениях **(УК-4.4)**

Совершенствует свою речевую культуру и обладает представлениями о принципах взаимодействия в различных сферах жизнедеятельности, с учетом ментальных, социально-психологических и культурных особенностей лиц с ограниченными возможностями здоровья (УК-9.1)

Планирует и осуществляет профессиональную деятельность, принимая во внимание необходимость приобщения к историческим, социокультурным и коммуникативным (УК-9.2)

Задачами преподавания дисциплины являются:

**Знать:** основные нормы русского языка - орфоэпические, акцентологические, лексические, грамматические, стилистические); знать основные нормы научного стиля речи; техники и виды подготовки к написанию текстов; правила подготовки публичного выступления; принципы взаимодействия в различных сферах жизнедеятельности, с учетом ментальных особенностей лиц с ОВЗ.

**Уметь:** осуществлять речевое общение в письменной и устной форме в социально и профессионально значимых сферах.; научно-практической, профессионально-деловой; использовать различные словари для решения конкретных коммуникативных и познавательных задач; строить монологическое высказывание; соблюдать правила русского речевого этикета и невербальной коммуникации; организовывать речь в соответствии с видом и ситуацией общения; взаимодействовать с лицами, имеющими инвалидность или с ОВЗ.

**Владеть:** нормами современного русского языка; правилами речевого этикета в научно-профессиональной и деловой сферах общения; навыками построения выступления, лекции, доклада; навыками ведения беседы, спора, дискуссии; нормами языкового оформления и редактирования делового и научного документа с использованием современных технологий.; навыками приобщения лиц с ОВЗ к коммуникативным ценностям и нормам.

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина Б.1.Б.19 «Русский язык как средство делового общения» относится к базовой части блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения в 2 семестре, на 1 курсе.

Дисциплина базируется на курсах циклов общеобразовательных дисциплин: Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: Психология, Культурология, Иностранный язык.

### 4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ ДОСТИЖЕНИЕ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих общекультурных компетенциях:

Выбирает стиль общения на государственном языке РФ и иностранном языке в зависимости от цели и условий партнерства; адаптирует речь, стиль общения и язык жестов к ситуациям взаимодействия (УК-4.1)

Выполняет перевод профессиональных текстов с иностранного языка на государственный язык РФ и с государственного языка РФ на иностранный (УК-4.2)

Ведет деловую переписку на государственном языке РФ и иностранном языке с учетом особенностей стилистики официальных и неофициальных писем и социокультурных различий в формате корреспонденции (УК-4.3)

Представляет свою точку зрения при деловом общении и в публичных выступлениях (УК-4.4)

Совершенствует свою речевую культуру и обладает представлениями о принципах взаимодействия в различных сферах жизнедеятельности, с учетом ментальных, социально-психологических и культурных особенностей лиц с ограниченными возможностями здоровья (УК-9.1)

Планирует и осуществляет профессиональную деятельность, принимая во внимание необходимость приобщения к историческим, социокультурным и коммуникативным (УК-9.2)

Этап освоения: базовый,

В результате изучения дисциплины студент должен:

**Знать:** основные нормы русского языка - орфоэпические, акцентологические, лексические, грамматические, стилистические); знать основные нормы научного стиля речи; техники и виды подготовки к написанию текстов; правила подготовки публичного выступления; принципы взаимодействия в различных сферах жизнедеятельности, с учетом ментальных особенностей лиц с ОВЗ.

**Уметь:** осуществлять речевое общение в письменной и устной форме в социально и профессионально значимых сферах: научно-практической, профессионально-деловой; использовать различные словари для решения конкретных коммуникативных и познавательных задач; строить монологическое высказывание; соблюдать правила русского речевого этикета и невербальной коммуникации; организовывать речь в соответствии с видом и ситуацией общения; взаимодействовать с лицами, имеющими инвалидность или с ОВЗ.

**Владеть:** нормами современного русского языка; правилами речевого этикета в научно-профессиональной и деловой сферах общения; навыками построения выступления, лекции, доклада; навыками ведения беседы, спора, дискуссии; нормами языкового оформления и редактирования делового и научного документа с использованием современных технологий.; навыками приобщения лиц с ОВЗ к коммуникативным ценностям и нормам.

## 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет **72** час или **2** зачетных единицы (з.е).  
1 з.е. равна 27 астрономическим часам или 36 академическим часам (п.16 Положения «Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета в Новомосковском институте (филиале) ФГБОУ ВО «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» от 29.09.2017 г.)

| Вид учебной работы  | Всего час. | Семестр (ы)<br>час |  |  |  |
|---|------------|--------------------|--|--|--|
|   |            | 2                  |  |  |  |
| <b>Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)</b> | <b>34</b>  | <b>34</b>          |  |  |  |
| <b>Контактная работа,</b>   |            |                    |  |  |  |
| в том числе:  | -          | -                  |  |  |  |
| Лекции  | <b>16</b>  | <b>16</b>          |  |  |  |



|   |           |           |  |  |  |
|---|-----------|-----------|--|--|--|
| Практические занятия  | 18        | 18        |  |  |  |
| Лабораторные работы (ЛР)  |           |           |  |  |  |
| <b>Самостоятельная работа (всего)</b>   | <b>38</b> | <b>38</b> |  |  |  |
| В том числе:  | -         | -         |  |  |  |
| <b>Контактная самостоятельная работа</b><br>(групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником ) |           |           |  |  |  |
| Проработка лекционного материала  | 19        | 19        |  |  |  |
| Подготовка к лабораторным занятиям  |           |           |  |  |  |
| <i>Другие виды самостоятельной работы</i>   |           |           |  |  |  |
| Внеаудиторные практические задания  | 19        | 19        |  |  |  |
| Подготовка к тестированию   |           |           |  |  |  |
| Промежуточная аттестации ( <b>зачет</b> )   |           |           |  |  |  |
| <b>Контактная работа – промежуточная аттестация</b>   |           |           |  |  |  |
| Подготовка к сдаче зачета   |           |           |  |  |  |
| <b>Общая трудоемкость час.</b>  | <b>72</b> | <b>72</b> |  |  |  |
| з.е.  | <b>2</b>  | <b>2</b>  |  |  |  |

## 5.2. Разделы (модули) дисциплины, виды занятий и формируемые компетенции

| № раздела | Наименование темы (раздела) дисциплины  | Лекции и час. | Занятия семинарского типа |                   | СРС* час. | Всего час. | Формы текущего контроля** | Код формируемых компетенции |
|-----------|---|---------------|---------------------------|-------------------|-----------|------------|---------------------------|-----------------------------|
|           |   |               | Практические занятия час. | Лаб. занятия час. |           |            |                           |                             |
| 1         | Русский язык и культура речи в системе гуманитарной подготовки студентов технического вуза. | 5             | 6                         | -                 | 10        | 21         |                           | УК-4.1<br>УК-4.2            |
| 2         | Культура деловой речи   | 5             | 6                         |                   | 10        | 21         |                           | УК-4.3                      |
| 3         | Особенности публичной речи.   | 6             | 6                         |                   | 18        | 30         |                           | УК-4.4<br>УК-9.1<br>УК-9.2  |
|           | <i>В том числе текущий контроль</i>   | -             |                           |                   |           |            |                           | -                           |
|           | <b>Всего</b>  | <b>16</b>     | <b>18</b>                 |                   | <b>38</b> | <b>72</b>  |                           | -                           |

\* СРС – самостоятельная работа студента

\*\* устный опрос (уо), тестирование (т), контрольная работа (кр) (могут быть и другие формы)

### 5.3. Содержание дисциплины

| № раздела | Наименование раздела дисциплины   | Содержание раздела  |
|-----------|---|---|
| 1.        | Русский язык и культура речи в системе гуманитарной подготовки студентов технического вуза. | <p>Предмет и задачи курса «Русский язык и культура речи». Формирование коммуникативной компетенции личности – главная задача курса. Современное состояние русского литературного языка и актуальные проблемы языковой культуры общества.</p> <p>Понятие о языке как знаковой системе. Роль языка в жизни общества. Функции языка. Язык и речь. Речь – инструмент управления обществом и средство организации любой деятельности. Речь – характеристика личности человека и критерий квалификации специалиста. Устная и письменная формы речи.</p> <p>Культура речи и литературный язык.</p> <p>Литературный язык – основа культуры речи. Понятие языковой нормы.</p> <p>Взаимоотношение литературного языка и нелитературных элементов (диалектизмов, просторечий, жаргонизмов).</p> <p>Функционально-стилевая дифференциация как характерная примета литературного языка. Характеристика функциональных разновидностей современного литературного языка.</p> |
| 2.        | Культура деловой речи   | <p>Сфера и ситуации официально-делового общения. Подготовленность речи. Преобладание письменной формы речи.</p> <p>Экстралингвистические особенности: точность, стандартизованность, объективность, логичность, отсутствие экспрессии. Особенности восприятия текстов официально-делового стиля речи.</p> <p>Языковые особенности: лексические особенности словообразовательной системы, особенности морфологического строя, особенности синтаксиса.</p> <p>Языковые формулы официальных документов. Приемы унификации языка служебных документов. Язык и стиль распорядительных документов, коммерческой корреспонденции, инструктивно-методических документов.</p> <p>Реклама в деловой речи. Речевой этикет в документе. Служебная документация и правила ее оформления. Классификация документов по языку. Классификация служебных документов.</p> <p>Правила оформления личных документов. Правила оформления деловых писем.</p>                         |
| 3.        | Особенности публичной речи  | <p>Лингвистические и экстралингвистические факторы публичной речи. Жанровая дифференциация, языковые средства публичной речи. Особенности устной публичной</p>  |

|  |  |  |
|--|--|--|
|  |  | <p>речи.<br/> Оратор и его аудитория; основные виды аргументов.<br/> Подготовка речи: выбор темы, цель речи, поиск материала, начало, развертывание и завершение речи.<br/> Основные приемы поиска материала и виды вспомогательных материалов.<br/> Словесное оформление публичного выступления.<br/> Понятность, информативность и выразительность публичной речи.</p> |
|--|--|--|

#### **5.4. Тематический план практических занятий**

##### Тема 1.

Язык и речь. Язык как система. Речь в межличностном общении. Речь в социальном взаимодействии. Функции языка. Устная и письменная формы речи.

Характеристика функциональных разновидностей современного литературного языка. Характеристики нелитературных элементов (диалекты, просторечие, жаргонизмы).

##### Тема 2.

Текстовые нормы делового стиля. Языковые нормы делового стиля. Динамика нормы официально-деловой речи. Устная деловая речь: деловой телефонный разговор. Речевой этикет в документе.

##### Тема 3.

Социально-функциональная классификация родов и видов красноречия. Критерии оценки устного выступления. Этапы его подготовки. Логико-композиционное построение устной речи. Оратор и аудитория.

#### **5.5. Тематический план лабораторных работ**

Лабораторные работы не предусмотрены

#### **5.6. Курсовые работы**

Курсовые работы не предусмотрены.

#### **5.7. Внеаудиторная СРС**

Внеаудиторная СРС направлена на поиск информации в ЭОС и ее использовании при выполнении домашнего задания, являющегося расчетом тех же параметров, что и при контактной работе, но при других условиях.

Перечень индивидуальных заданий приведен в Приложении 3.

### **6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

#### **Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины**

Для оценивания результатов обучения в виде знаний текущий контроль организуется в формах:

- устного опроса (фронтальной беседы, индивидуального опроса, докладов);
- проверки письменных заданий;

Для оценивания результатов обучения в виде умений и навыков (владений) текущий контроль организуется в формах:

– проверки письменных заданий (решения простых и/или сложных практико-ориентированных заданий); простые задания используются для оценки умений. Они представляют собой задачи в одно или два действия. Сложные задания используются для оценки навыков. Они представляют собой Проведение ролевых и деловых игр (упражнений в парной или групповой работе с целью закрепления и активизации языкового материала)

– проверка готовности высказать свою точку зрения в форме презентации (монологическая речь);

– проверки принять участие в дискуссии/переговорах (диалогическая и полилогическая формы общения).

Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, своевременная сдача тестов, письменных домашних заданий.

#### Критерии для оценивания устного опроса

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в стандартных ситуациях, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний, умений, по отдельным темам (не более 33%), испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений в соответствии с планируемыми результатами обучения.

#### Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация обучающихся – оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине

Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета.

Зачет проставляется автоматически, если обучающийся выполнил все задания, предусмотренные маршрутным листом, выполнил контрольный тест с оценкой не ниже чем «удовлетворительно». Критерии оценивания приведены в разделе 6.3.

Результаты текущей и промежуточной аттестации каждого обучающегося по дисциплине фиксируются в электронной информационно-образовательной среде Института в соответствии с требованиями Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» от 27.10.2017 г.

#### **6.1 Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок**

**Описание показателей и критериев оценивания сформированности части компетенции по дисциплине**

|   |  |  |  |
|---|--|--|--|
| <p>Выбирает стиль общения на государственном языке РФ и иностранном языке в зависимости от цели и условий партнерства; адаптирует речь, стиль общения и язык жестов к ситуациям взаимодействия<br/><b>(УК-4.1)</b></p>  | <p>Формирование знаний</p>                             | <p>Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)</p>  | <p><b>Знать:</b> основные нормы русского языка - орфоэпические, акцентологические, лексические, грамматические, стилистические); знать основные нормы научного стиля речи; техники и виды подготовки к написанию текстов; правила подготовки публичного выступления; принципы взаимодействия в различных сферах жизнедеятельности, с учетом ментальных особенностей лиц с ОВЗ.</p>   |
| <p>Выполняет перевод профессиональных текстов с иностранного языка на государственный язык РФ и с государственного языка РФ на иностранный <b>(УК-4.2)</b></p> <p>Ведет деловую переписку на государственном языке РФ и иностранном языке с учетом особенностей стилистики официальных и неофициальных писем и социокультурных различий в формате корреспонденции <b>(УК-4.3)</b></p> | <p>Формирование умений</p>                             | <p>Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)</p>               | <p><b>Уметь:</b> осуществлять речевое общение в письменной и устной форме в социально и профессионально значимых сферах.; научно-практической, профессионально-деловой; использовать различные словари для решения конкретных коммуникативных и познавательных задач; строить монологическое высказывание; соблюдать правила русского речевого этикета и невербальной коммуникации; организовывать речь в соответствии с видом и ситуацией общения; взаимодействовать с лицами, имеющими инвалидность или с ОВЗ.</p> |
| <p>Представляет свою точку зрения при деловом общении и в публичных выступлениях <b>(УК-4.4)</b></p> <p>Совершенствует свою речевую культуру и обладает представлениями о</p>   | <p>Формирование навыков и (или) опыта деятельности</p> | <p>Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)</p> | <p><b>Владеть:</b> нормами современного русского языка; правилами речевого этикета в научно-профессиональной и деловой сферах общения; навыками построения выступления, лекции, доклада; навыками ведения беседы, спора, дискуссии; нормами языкового оформления и редактирования делового и научного документа с использованием современных технологий.; навыками приобщения лиц с ОВЗ к коммуникативным ценностям и нормам.</p>  |

|   |  |  |  |
|---|--|--|--|
| принципах взаимодействия в различных сферах жизнедеятельности, с учетом ментальных, социально-психологических и культурных особенностей лиц с ограниченными возможностями здоровья (УК-9.1)<br>Планирует и осуществляет профессиональную деятельность, принимая во внимание необходимость приобщения к историческим, социокультурным и коммуникативным (УК-9.2) |  |  |  |
|---|--|--|--|

## 6.2. Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля

| Цель контроля   | Постановка задания  | Вид контроля   | Условие достижения цели контроля  |
|---|---|--|---|
| Выявление уровня знаний, умений, овладения навыками по дисциплине | Задания ставятся в соответствии с алгоритмом действий, лежащих в основе знаний, | Текущий<br>Оценивание достижения планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) | Цель контроля достигается при выполнении обучающимися соответствующих заданий требующих |

### Пример задания для оценки уровня сформированности части компетенции по дисциплине

Задания, представленные в данном документе, иллюстрируют тип предложенного задания. Количество вопросов и уровень языка может отличаться от количества вопросов и уровня языка в реальных вариантах

|  |               |                   |
|--|---------------|-------------------|
|  | Раздел работы | Возможные задания |
|--|---------------|-------------------|

|   |                                      |  |
|---|--------------------------------------|--|
| 1 | Подготовка к публичному выступлению. | <p>Задание 1. Выберите из приведенных ниже коммуникативных и языковых компетенций современного профессионала три, с вашей точки зрения, наиболее важные? Аргументируйте свой ответ.</p> <p>Сегодня профессионал должен:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• обладать способностью логически верно, аргументированно и ясно строить устную и письменную речь;</li> <li>• владеть культурой устной речи;</li> <li>• знать основные правила орфографии и пунктуации и уметь применять их на практике;</li> </ul> <p>владеть приемами эффективной коммуникации, речевыми стратегиями и тактиками;</p> |
|---|--------------------------------------|--|

### 6.3. Шкала оценки и критерии уровня сформированности компетенций по дисциплине при текущей аттестации

| Компетенция   | Показатели текущего контроля                    | Уровень сформированности компетенции               |   |  |
|---|---|--|---|--|
|   |   | высокий  | пороговый                                     | не сформирована                                  |
| <p>Выбирает стиль общения на государственном языке РФ и иностранном языке в зависимости от цели и условий партнерства; адаптирует речь, стиль общения и язык жестов к ситуациям взаимодействия (УК-4.1)</p> <p>Выполняет перевод профессиональных текстов с иностранного языка на государственный язык РФ и с государственного языка РФ на иностранный (УК-4.2)</p> | выполнение индивидуальных и групповых заданий   | в полном объеме с оценкой* «отлично» или «хорошо». | в полном объеме с оценкой «удовлетворительно» | не выполнены в полном объеме ко времени контроля |
|   | тестирование                                    | с оценкой «отлично» или «хорошо».                  | с оценкой «удовлетворительно»                 | с оценкой «неудовлетворительно»                  |
|   | уровень использования дополнительной литературы | использует самостоятельно                          | по указанию преподавателя                     | с помощью преподавателя                          |

Ведет деловую переписку на государственном языке РФ и иностранном языке с учетом особенностей стилистики официальных и неофициальных писем и социокультурных различий в формате корреспонденции **(УК-4.3)**

Представляет свою точку зрения при деловом общении и в публичных выступлениях **(УК-4.4)**

Совершенствует свою речевую культуру и обладает представлениями о принципах взаимодействия в различных сферах жизнедеятельности, с учетом ментальных, социально-психологических и культурных особенностей лиц с ограниченными возможностями здоровья **(УК-9.1)**

Планирует и осуществляет профессиональную деятельность, принимая во внимание необходимость приобщения к историческим, социокультурным и коммуникативным **(УК-9.2)**



### \*Критерии оценивания

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент демонстрирует частичное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям: в ходе контрольных мероприятий студент показывает владение менее 50% приведенных показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений, навыков в соответствии с планируемыми результатами обучения.

#### 6.4. Шкала оценивания уровня сформированности компетенций при промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

|             | Показатели оценки (дескрипторы) и результаты достижения планируемых результатов обучения по дисциплине  | Уровень сформированности компетенции   |   |  |  |
|-------------|---|--|---|--|--|
|             |   | высокий  |   | пороговый  | не сформирована  |
|             |   | оценка «отлично»   | оценка «хорошо»   | оценка «удовлетворительно»   | оценка «неудовлетворительно»                             |
| Компетенция | 1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой.<br>2. Уровень выполнения заданий, предусмотренных программой.<br>3. Уровень изложения (культура речи, аргументированность, уверенность).<br>4. Уровень использования справочной литературы.<br>5. Уровень раскрытия причинно-следственных связей.<br>6. Ответы на вопросы: полнота, | Демонстрирует полное понимание проблемы. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены | Демонстрирует понимание проблемы. В основном требования, предъявляемые к заданию выполнены. | Демонстрирует понимание проблемы. В основном требования, предъявляемые к заданию, выполнены. | Демонстрирует непонимание проблемы. Задания не выполнены |

|  |   |   |   |   |  |
|--|---|---|---|---|--|
|  | аргументированность, убежденность.<br>7. Ответственное отношение к работе, стремление к достижению высоких результатов, готовность к дискуссии.   |   |   |   |  |
| -<br>Выбирает стиль общения на государственном языке РФ и иностранном языке в зависимости от цели и условий партнерства; адаптирует речь, стиль общения и язык жестов к ситуации взаимодействия (УК-4.1)<br>Выполняет перевод профессиональных текстов с иностранного языка на государственный язык РФ и с государственного языка РФ | <b>Знать:</b> основные нормы русского языка - орфоэпические, акцентологические, лексические, грамматические, стилистические); знать основные нормы научного стиля речи; техники и виды подготовки к написанию текстов; правила подготовки публичного выступления; принципы взаимодействия в различных сферах жизнедеятельности, с учетом ментальных особенностей лиц с ОВЗ.<br><b>Уметь:</b> осуществлять речевое общение в письменной и устной форме в социально и профессионально значимых сферах; научно-практической, профессионально-деловой; использовать различные словари для решения конкретных коммуникативных и познавательных задач; строить монологическое высказывание; соблюдать правила русского речевого этикета и невербальной коммуникации; организовывать речь в соответствии с видом и ситуацией общения; взаимодействовать с лицами, имеющими инвалидность или с ОВЗ. | <i>Полные ответы на все теоретические вопросы теста. Практические задания выполнены в полном объеме. Получены правильные значения расчетных (определяемых) величин.</i> | <i>Ответы по существу на все теоретические вопросы теста. Практические задания выполнены. Допущена неточность в расчете (определении) расчетной величины.</i> | <i>Ответы по существу на все теоретические вопросы теста, но не имеется доказательств, выводов, обоснований. Намечены схемы решения предложенных практических заданий</i> | <i>Ответы менее чем на половину теоретических вопросов теста. Решение практических заданий не предложено</i> |

|  |   |  |  |  |  |
|--|---|--|--|--|--|
| <p>на иностран<br/>ный (УК-<br/>4.2)</p> <p>Ведет деловую переписку у на государственном языке РФ и иностранном языке с учетом особенностей стилистик и официальных и неофициальных писем и социокультурных различий в формате корреспонденции (УК-4.3)</p> <p>Представляет свою точку зрения при деловом общении и в публичных выступлениях (УК-4.4)</p> <p>Совершенствует свою речевую культуру и обладает</p> | <p><b>Владеть:</b> нормами современного русского языка; правилами речевого этикета в научно-профессиональной и деловой сферах общения; навыками построения выступления, лекции, доклада; навыками ведения беседы, спора, дискуссии; нормами языкового оформления и редактирования делового и научного документа с использованием современных технологий.; навыками приобщения лиц с ОВЗ к коммуникативным ценностям и нормам.</p> |  |  |  |  |
|--|---|--|--|--|--|

представлениями о принципах взаимодействия в различных сферах жизнедеятельности, с учетом ментальных, социальных-психологических и культурных особенностей лиц с ограниченными возможностями здоровья  
**(УК-9.1)**  
Планирует и осуществляет профессиональную деятельность, принимая во внимание необходимость приобщения к историческим, социокультурным и коммуникативным  
**(УК-9.2)**

|  |
|--|
|  |
|--|

|  |
|--|
|  |
|--|

|  |
|--|
|  |
|--|

## **6.5. Оценочные материалы для текущего контроля**

### **Вопросы (задания), включаемые в контроль**

1. Что такое культура речи.
2. Что такое стиль.
3. Особенности официально-делового стиля. . ( Деловые бумаги личного характера)1
4. Особенности научного стиля. ( Реферат, доклад, аннотация)
5. Орфоэпия (правильное произношение) .
6. Грамматические нормы (составление словосочетаний, употреблять числительные и предлоги).
7. Пунктуационный практикум.
8. Орфографический практикум (правописание числительных, употребление строчной и прописной буквы (маленькой и большой), правописание предлогов, правописание экономических терминов)
9. Лексический практикум (лексическая стилистика, латинизмы, толкование терминов)
10. ДЕЛОВОЕ ОБЩЕНИЕ.
  - 10.1. Мастерство публичной коммуникации
  - 10.2. Правила подготовки презентации  
Правила ведения спора.
  - 10.3.Способы подготовки к собеседованию .
  - 10.4.Основные принципы ведения переговоров.
  - 10.5. Правила общения по телефону.
  - 10.6. Национальные особенности делового общения.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений в соответствии с планируемыми результатами обучения.

## **7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час. контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется. Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации. Зачет результатов обучения осуществляется в порядке и формах, установленных локальным актом НИ РХТУ – Порядок и формы зачета результатов обучения по отдельным дисциплинам (модулям) и практикам, освоенным обучающимся, при реализации образовательных программ высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета в Новомосковском институте

(филиале) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» от 22.12.2017 г.

### **7.1. Образовательные технологии**

Учебный процесс при преподавании дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

### **7.2. Лекции**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

### **7.3. Занятия семинарского типа**

Семинарские (практические) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение заданий (решение задач);

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание практических заданий входит в оценку.

### **7.4. Лабораторные работы**

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформления отчета, своевременность сдачи.

## **7.5. Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторские занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить индивидуальные задания (раздел 5.8);
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

## **7.6. Реферат**

Реферат – индивидуальная письменная, самостоятельно выполненная, работа обучающегося, предполагающая анализ изложения в научных и других источниках определенной научной проблемы или вопроса.

Обычно реферат имеет стандартную структуру: титульный лист, содержание, введение, основное содержание темы, заключение, список использованных источников, приложения.

Оценивается оригинальность реферата, системность излагаемого материала, логика изложения и убедительность аргументации, полнота использованных источников, оформление, своевременность срока сдачи, публичная защита реферата.

Оценивание реферата осуществляет преподаватель. Оценка может составлять от 2 до 10 баллов.

Реферат, сданные студентом после окончания зачетной недели текущего семестра, в котором он должен быть выполнен, не оценивается.

По данной дисциплине студентом может быть подготовлен реферат. Тема реферата определяется преподавателем с учетом пожеланий студента.

## **7.7. Методические рекомендации для преподавателей**

### **Основные принципы обучения**

1. Цель обучения – формирование способности к коммуникации в устной и письменной формах на иностранном языке для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в годичное.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

## **7.8. Методические указания для студентов**

### **По подготовке к лекционным занятиям**

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;



2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

### **Учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

#### **Вопросы для самопроверки:**

10. Что такое культура речи.
11. Что такое стиль.
12. Особенности официально-делового стиля. . ( Деловые бумаги личного характера)1
13. Особенности научного стиля. ( Реферат, доклад, аннотация)
14. Орфоэпия (правильное произношение) .
15. Грамматические нормы (составление словосочетаний, употреблять числительные и предлоги).
16. Пунктуационный практикум.
17. Орфографический практикум (правописание числительных, употребление строчной и прописной буквы (маленькой и большой), правописание предлогов, правописание экономических терминов)
18. Лексический практикум (лексическая стилистика, латинизмы, толкование терминов)
10. ДЕЛОВОЕ ОБЩЕНИЕ.
- 10.1. Мастерство публичной коммуникации
- 10.2. Правила подготовки презентации  
Правила ведения спора.
- 10.3.Способы подготовки к собеседованию .
- 10.4.Основные принципы ведения переговоров.
- 10.5. Правила общения по телефону.
- 10.6. Национальные особенности делового общения.

#### **Задания для самостоятельной работы:**

1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы

#### **По работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата –

точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

## **7.9. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## **8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

| Основная литература   | Режим доступа      | Обеспеченность |
|---|--------------------|----------------|
| 1. Руденко А. М. Культура речи и деловое общение в схемах и таблицах: учебное пособие / А. М. | Библиотека НИ РХТУ | Да             |

|  |  |  |
|--|--|--|
| Руденко – Ростов н/Д: Феникс, 2015. – 334 с. : ил. – (Высшее образование). |  |  |
|--|--|--|

| Дополнительная литература  | Режим доступа   | Обеспеченность |
|--|---|----------------|
| 1. Кузнецов И.Н. Деловое общение: Учебное пособие для бакалавров / И.Н. Кузнецов. – Ростов н/Д: Феникс, 2014. – 335 с. – (Высшее образование).   | Библиотека НИ РХТУ  | Да             |
| 2. .Практические задания по курсу «Русский язык и культура речи». Учебно-методическое пособие. Изд. 6-ое, исправленное и дополненное. Сост.: Попова Н.Ю. / ГОУ ВПО «РХТУ им. Д.И. Менделеева». – Новомосковск, 2010. – 134 с | <a href="http://moodle.nirhtu.ru/mod/resource/view.php?id=12839">http://moodle.nirhtu.ru/mod/resource/view.php?id=12839</a> |                |
| 3. Материалы текущего и итогового контроля по курсу «Русский язык и культура речи». Учебно-методическое пособие. Сост.: Попова Н.Ю., Тараканова Е.К. / ГОУ ВПО «РХТУ им. Д.И. Менделеева». – Новомосковск, 2010. – 128 с     | <a href="http://moodle.nirhtu.ru/mod/resource/view.php?id=12882">http://moodle.nirhtu.ru/mod/resource/view.php?id=12882</a> | Да             |

Приложение 1

## 8.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.openet.ru> (дата обращения: 11.12.2018).
2. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/> (дата обращения: 11.12.2018).
3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 11.12.2018).
4. Страница кафедры «Русский и иностранные языки» - Режим доступа: <http://www.nirhtu.ru/faculties/preparatory/lang.html> (дата обращения 25.12.2018)
5. Учебные материалы кафедры «Русский и иностранные языки» на сайте ВУЗа

- Режим доступа: <http://moodle.nirhtu.ru/course/index.php?categoryid=128> (дата обращения 25.12.2018)

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы         | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья |
|---|---|--|
| Аудитория для проведения занятий семинарского типа. 166 (корпус 5) ул. Дружбы, 8  | Учебные столы, стулья, доска, мел   | приспособлено (указать что именно)   |
| Аудитория для проведения занятий семинарского типа. 172а (корпус 5) ул. Дружбы, 8 | Учебные столы, стулья, доска, мел   | приспособлено (указать что именно)   |
| Аудитория для проведения занятий семинарского типа. 172 (корпус 5) ул. Дружбы, 8  | Учебные столы, стулья, доска, мел   | приспособлено (указать что именно)   |
| Аудитория для проведения занятий семинарского типа. 183а (корпус 5) ул. Дружбы, 8 | Учебные столы, стулья, доска, мел   | приспособлено (указать что именно)   |
| Аудитория для проведения занятий  | Учебные столы, стулья, доска, мел   | приспособлено (указать что именно)   |

|   |   |                                    |
|---|---|------------------------------------|
| семинарского типа. 185 (корпус 5) ул. Дружбы, 8   |   |                                    |
| Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся 185а (корпус 5) ул. Дружбы, 8 | Учебные столы, стулья, доска, мел   | приспособлено (указать что именно) |
| Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации 185а (корпус 5) ул. Дружбы, 8        | Учебные столы, стулья, доска, мел   |                                    |
| Аудитория для самостоятельной работы студентов 409 (корпус 4) ул. Дружбы, 8                     | Комплекты учебной мебели, персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду<br>Презентационная техника: экран - Lumien Master Picture 180*180 настенный; компьютеры - 11 шт. компьютерный комплекс в сборе Intel G1630 / H61M - K/2 Desktop /19.5 Philips +наушники Philips 2 шт.; проектор - Aser X 123DLP 3000 Lm + кронштейн - KROMAX PROJECTOR - 10. |                                    |
|   |   |                                    |

### **Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории**

Презентационная техника: экран - Lumien Master Picture 180\*180 настенный; компьютеры - 11 шт. компьютерный комплекс в сборе Intel G1630 / H61M - K/2 Desktop /19.5 Philips +наушники Philips 2 шт.; проектор - Aser X 123DLP 3000 Lm + кронштейн - KROMAX PROJECTOR - 10.

### **Программное обеспечение**

1. Операционная система MS Windows XP бессрочные права и бессрочная лицензия по подписке [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897). Номер учетной записи e5: 100039214
2. СУБД MS Access 2003 бессрочные права и бессрочная лицензия по подписке [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897). Номер учетной записи e5: 100039214)
3. Табличный процессор (LibreOffice Calc) распространяется под лицензией LGPLv3
4. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)
5. Архиватор Zip (public domain)

6. Adobe Acrobat Reader - ПО [Acrobat Reader](https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html) DC и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).
7. Браузер Mozilla FireFox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))

**Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:**

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал; альбомы и рекламные проспекты с основными видами и характеристиками.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде; кафедральная библиотека электронных изданий

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы дисциплины**  
**Б.1.Б.19 «Русский язык как средство делового общения»**

**1. Общая трудоемкость** (з.е./ час): 2 / 72 Контактная работа 34 час., из них: лекционные 16 ,практические 18. Самостоятельная работа студента 38 час. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 1 курсе в 2 семестре.

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина Б.1.Б.19 «Русский язык и культура речи» относится к базовой части блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения в 2 семестре, на 1 курсе.

Дисциплина базируется на курсах циклов общеобразовательных дисциплин: Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: Психология, Культурология, Иностранный язык.

**3. Цель и задачи изучения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенции:

Выбирает стиль общения на государственном языке РФ и иностранном языке в зависимости от цели и условий партнерства; адаптирует речь, стиль общения и язык жестов к ситуациям взаимодействия (УК-4.1)

Выполняет перевод профессиональных текстов с иностранного языка на государственный язык РФ и с государственного языка РФ на иностранный (УК-4.2)

Ведет деловую переписку на государственном языке РФ и иностранном языке с учетом особенностей стилистики официальных и неофициальных писем и социокультурных различий в формате корреспонденции (УК-4.3)

Представляет свою точку зрения при деловом общении и в публичных выступлениях (УК-4.4)

Совершенствует свою речевую культуру и обладает представлениями о принципах взаимодействия в различных сферах жизнедеятельности, с учетом ментальных, социально-психологических и культурных особенностей лиц с ограниченными возможностями здоровья (УК-9.1)

Планирует и осуществляет профессиональную деятельность, принимая во внимание необходимость приобщения к историческим, социокультурным и коммуникативным (УК-9.2)

Задачами преподавания дисциплины являются:

**Знать:** основные нормы русского языка - орфоэпические, акцентологические, лексические, грамматические, стилистические); знать основные нормы научного стиля речи; техники и виды подготовки к написанию текстов; правила подготовки публичного выступления; принципы взаимодействия в различных сферах жизнедеятельности, с учетом ментальных особенностей лиц с ОВЗ.

**Уметь:** осуществлять речевое общение в письменной и устной форме в социально и профессионально значимых сферах.; научно-практической, профессионально-деловой; использовать различные словари для решения конкретных коммуникативных и познавательных задач; строить монологическое высказывание; соблюдать правила русского речевого этикета и невербальной коммуникации; организовывать речь в соответствии с видом и ситуацией общения; взаимодействовать с лицами, имеющими инвалидность или с ОВЗ.

**Владеть:** нормами современного русского языка; правилами речевого этикета в научно-профессиональной и деловой сферах общения; навыками построения выступления, лекции, доклада; навыками ведения беседы, спора, дискуссии; нормами языкового оформления и редактирования делового и научного документа с использованием современных технологий.; навыками приобщения лиц с ОВЗ к коммуникативным ценностям и нормам.

**4. Содержание дисциплины**

| № | Наименование раздела дисциплины | Содержание раздела |
|---|---------------------------------|--------------------|
|---|---------------------------------|--------------------|

| разд<br>ела |   |  |
|-------------|---|--|
| 1.          | Русский язык и культура речи в системе гуманитарной подготовки студентов технического вуза. | <p>Предмет и задачи курса «Русский язык и культура речи».</p> <p>Формирование коммуникативной компетенции личности – главная задача курса. Современное состояние русского литературного языка и актуальные проблемы языковой культуры общества.</p> <p>Понятие о языке как знаковой системе. Роль языка в жизни общества. Функции языка. Язык и речь. Речь – инструмент управления обществом и средство организации любой деятельности. Речь – характеристика личности человека и критерий квалификации специалиста. Устная и письменная формы речи.</p> <p>Культура речи и литературный язык.</p> <p>Литературный язык – основа культуры речи. Понятие языковой нормы.</p> <p>Взаимоотношение литературного языка и нелитературных элементов (диалектизм, просторечий, жаргонизмов).</p> <p>Функционально-стилевая дифференциация как характерная примета литературного языка. Характеристика функциональных разновидностей современного литературного языка.</p> |
| 2.          | Культура деловой речи   | <p>Сфера и ситуации официально-делового общения.</p> <p>Подготовленность речи. Преобладание письменной формы речи.</p> <p>Экстралингвистические особенности: точность, стандартизованность, объективность, логичность, отсутствие экспрессии. Особенности восприятия текстов официально-делового стиля речи.</p> <p>Языковые особенности: лексические особенности словообразовательной системы, особенности морфологического строя, особенности синтаксиса. Языковые формулы официальных документов. Приемы унификации языка служебных документов. Язык и стиль распорядительных документов, коммерческой корреспонденции, инструктивно-методических документов.</p> <p>Реклама в деловой речи. Речевой этикет в документе. Служебная документация и правила ее оформления. Классификация документов по языку. Классификация служебных документов.</p> <p>Правила оформления личных документов. Правила оформления деловых писем.</p>                              |
| 3.          | Особенности публичной речи  | <p>Лингвистические и экстралингвистические факторы публичной речи. Жанровая дифференциация, языковые средства публичной речи. Особенности устной публичной речи.</p> <p>Оратор и его аудитория; основные виды аргументов.</p> <p>Подготовка речи: выбор темы, цель речи, поиск материала, начало, развертывание и завершение речи.</p> <p>Основные приемы поиска материала и виды вспомогательных материалов.</p> <p>Словесное оформление публичного выступления. Понятность, информативность и выразительность публичной речи.</p>  |

## 5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующим результатом обучения по дисциплине: готовностью применять УК-4.1, УК-4.2, УК-4.3, УК-4.4, УК-9.1, УК-9.2

**Знать:** основные нормы русского языка - орфоэпические, акцентологические, лексические, грамматические, стилистические); знать основные нормы научного стиля речи; техники и виды подготовки к написанию текстов; правила подготовки публичного выступления; принципы взаимодействия в различных сферах жизнедеятельности, с учетом ментальных особенностей лиц с ОВЗ.

**Уметь:** осуществлять речевое общение в письменной и устной форме в социально и профессионально значимых сферах; научно-практической, профессионально-деловой; использовать различные словари для решения конкретных коммуникативных и познавательных задач; строить монологическое высказывание; соблюдать правила русского



речевого этикета и невербальной коммуникации; организовывать речь в соответствии с видом и ситуацией общения; взаимодействовать с лицами, имеющими инвалидность или с ОВЗ.

**Владеть:** нормами современного русского языка; правилами речевого этикета в научно-профессиональной и деловой сферах общения; навыками построения выступления, лекции, доклада; навыками ведения беседы, спора, дискуссии; нормами языкового оформления и редактирования делового и научного документа с использованием современных технологий.; навыками приобщения лиц с ОВЗ к коммуникативным ценностям и нормам.

**Разработчик**

Доцент кафедры «Русский язык и гуманитарные дисциплины» НИ РХТУ,

к.филол.н., доцент \_\_\_\_\_ Т.И.Шатрова

**Зав. кафедрой** «Русский язык и гуманитарные дисциплины» НИ РХТУ,

к.филол.н., доцент \_\_\_\_\_ Т.И. Шатрова

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего  
образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

УТВЕРЖДАЮ

Директор Новомосковского института  
РХТУ им. Д.И. Менделеева  
В.Л. Первухин  
« 30 » 06 2020 г.



Рабочая программа дисциплины

Правоведение

Уровень высшего образования Бакалавриат

Направление подготовки 18.03.01 «Химическая технология»

Направленность (профиль) подготовки Химическая технология неорганических веществ

Квалификация выпускника Бакалавр

(бакалавр, магистр, дипломированный специалист)

Форма обучения очная

(очная, очно-заочная и др.)

г. Новомосковск – 2020г.

## Содержание

|      |  |    |
|------|--|----|
| 1    | Общие положения  | 4  |
| 2    | Цель и задачи освоения учебной дисциплины  | 4  |
| 3    | Место дисциплины в структуре ОПОП  | 4  |
| 4    | Требования к результатам освоения дисциплины   | 4  |
| 5    | Объем дисциплины и виды образовательного процесса  | 6  |
| 6    | Содержание дисциплины  | 6  |
| 6.1  | Разделы дисциплины и виды занятий  | 6  |
| 6.2  | Содержание разделов дисциплины   | 7  |
| 7    | Соответствие содержания требованиям к результатам освоения дисциплины  | 8  |
| 8    | Практические и лабораторные занятия  | 9  |
| 8.1  | Практические занятия   | 9  |
| 8.2  | Лабораторные занятия   | 10 |
| 9    | Самостоятельная работа   | 10 |
| 10   | Оценочные материалы  | 10 |
| 10.1 | Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины                            | 10 |
| 10.2 | Промежуточная аттестация   | 10 |
| 10.3 | Оценивание результатов обучения  | 11 |
| 10.4 | Оценочные материалы для текущего контроля  | 12 |
| 10.5 | Оценочные материалы для итогового контроля освоения дисциплины   | 13 |
| 10.6 | Критерии оценивания и шкала оценок по зачету   | 13 |
| 11   | Методические указания по освоению дисциплины   | 13 |
| 11.1 | Образовательные технологии   | 13 |
| 11.2 | Лекции   | 13 |
| 11.3 | Занятия семинарского типа  | 14 |
| 11.4 | Самостоятельная работа студента  | 14 |
| 11.5 | Методические рекомендации для преподавателей   | 14 |
| 11.6 | Методические указания для студентов  | 15 |
| 11.7 | Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья | 16 |
| 12   | Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины  | 16 |
| 12.1 | Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины                           | 17 |
| 12.2 | Информационно-образовательные ресурсы, профессиональные базы данных и информационные справочные системы      | 17 |
| 13   | Материально-техническое обеспечение дисциплины   | 18 |
|      | Приложение 1. Аннотация рабочей программы дисциплины   | 20 |

## 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

### Нормативные документы, используемые при разработке рабочей программы дисциплины

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);
- Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;
- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология», утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 7 августа 2020 г. № 922 (Зарегистрировано в Минюсте России 19.08.2020 г. № 59336);
- Приказ Минобрнауки России от 06.04.2021 № 245 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;
- Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
- Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, Министерства просвещения Российской Федерации от 05.08.2020 № 885/390 «О практической подготовке обучающихся»;
- Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Рабочая программа дисциплины (далее – Программа, РПД) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 7 августа 2020 г. № 922, рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой «Экономика, финансы и бухгалтерский учет» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт).

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

## 2 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области основных отраслей права.

Задачи преподавания дисциплины:

- формирование понимания сущности, характера и взаимодействия правовых явлений, умение видеть их взаимосвязь в целостной системе знаний и значение для реализации права;
- формирование навыков работы с системой нормативных правовых актов;
- формирование навыков анализа правовых норм, подлежащих применению при осуществлении профессиональной деятельности;
- формирование правокультурной личности обучающихся.

## 3 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина **Б1.О.08 «Правоведение»** относится к обязательной части блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): «История», «Философия», «Культурология» и является основой для последующих дисциплин: «Основы экономики и управления производством», «Безопасность жизнедеятельности», «Метрология, стандартизация и сертификация».

## 4 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

**Универсальные компетенции (УК) и индикаторы их достижения:**

| Наименование категории (группы) УК | Код и наименование УК  | Код и наименование индикатора достижения УК  |
|------------------------------------|--|--|
| Разработка и реализация проектов   | <b>УК-2</b> Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений | <b>УК-2.1</b> Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними и ожидаемые результаты их решения.<br><b>УК-2.2</b> В рамках поставленных задач определяет имеющиеся ресурсы и ограничения, действующие правовые нормы.<br><b>УК-2.3</b> Планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учётом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм.   |
| Гражданская позиция                | <b>УК-11</b> Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению  | <b>УК-11.1</b> Анализирует действующие правовые нормы, обеспечивающие противодействие коррупции в профессиональной деятельности, способы профилактики коррупции и ответственность за коррупционные правонарушения.<br><b>УК-11.2</b> Формулирует гражданскую позицию нетерпимого отношения к коррупционному поведению.<br><b>УК-11.3</b> Соблюдает правила общественного взаимодействия на основе нетерпимого отношения к коррупции.<br><b>УК-11.4</b> Организует свою профессиональную деятельность, исключая любые коррупционные проявления. |

**Общепрофессиональные компетенции (ОПК) и индикаторы их достижения:**

| Наименование категории (группы) ОПК   | Код и наименование ОПК   | Код и наименование индикатора достижения ОПК   |
|---------------------------------------|--|--|
| Адаптация к производственным условиям | <b>ОПК-3</b> Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом законодательства Российской Федерации, в том числе в области экономики и экологии. | <b>ОПК-3.1</b> Знает законодательство Российской Федерации в области экономики и способен осуществлять свою профессиональную деятельность в рамках действующего законодательства.<br><b>ОПК-3.3</b> Знает законодательство Российской Федерации в области трудового права и способен осуществлять свою профессиональную деятельность в рамках действующего законодательства. |

**В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:**

**Знать:**

- действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность;
- правовые основы принятия управленческого решения;
- действующие правовые нормы, обеспечивающие борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности;
- способы формирования нетерпимого отношения к коррупционному поведению;
- сущность коррупционного поведения и его взаимосвязь с социальными, экономическими, политическими и иными условиями;
- систему мер, направленных на предотвращение коррупционного поведения;
- основы организационно-управленческих решений в профессиональной деятельности.

**Уметь:**

- осуществлять решение профессиональных задач на основе принципов и норм права;
- выбирать оптимальные способы решения задач, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений;
- давать оценку коррупционному поведению и применять на практике антикоррупционное законодательство;

- планировать, организовывать и проводить мероприятия, обеспечивающие формирование гражданской позиции и предотвращение коррупции в социуме;
- выявлять различные проявления коррупционного поведения, грамотно их квалифицировать, реализовывать антикоррупционную политику;
- осуществлять профессиональную деятельность на основе нетерпимого отношения к коррупционному поведению;
- находить организационно-управленческие решения в профессиональной деятельности и нести за них ответственность.

**Владеть:**

- навыками применения нормативной базы и решения задач в области избранных видов профессиональной деятельности;
- способностью проектировать решение конкретной задачи на основе нормативных правовых актов;
- навыками применения на практике антикоррупционного законодательства и правовой квалификацией коррупционного поведения;
- навыками формирования нетерпимого отношения к коррупционному поведению;
- навыками взаимодействия в обществе на основе нетерпимого отношения к коррупции;
- навыками выявления признаков коррупционного поведения и его пресечения;
- навыками принятия организационно-управленческих решений в профессиональной деятельности в точном соответствии с законом.

## 5 ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Семестр 3

| Вид учебной работы  | Объем        |              |
|---|--------------|--------------|
|   | з.е.         | акад. ч.     |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>  | 2            | 72           |
| <b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b>                                      |              | <b>34,35</b> |
| Лекции  |              | 18           |
| Практические занятия (ПЗ)   |              | 16           |
| Лабораторные работы (ЛР)  |              | -            |
| <b>Контактная работа - промежуточная аттестация</b>                                 |              | <b>0,35</b>  |
| <b>Самостоятельная работа</b>   |              | <b>37,65</b> |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины (и другие виды самостоятельной работы) |              | 37,65        |
| <b>Форма(ы) контроля:</b>   | <b>Зачет</b> |              |

## 6 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1 Разделы дисциплины и виды занятий

| № п/п    | Раздел дисциплины  | Академ. часов |           |               |             |              |
|----------|--|---------------|-----------|---------------|-------------|--------------|
|          |  | Всего         | Лекции    | Прак. занятия | Лаб. работы | Сам. работа  |
| <b>1</b> | <b>Раздел 1. Теория государства и права</b>                    | <b>10</b>     | <b>4</b>  | <b>2</b>      | <b>-</b>    | <b>4</b>     |
| 1.1      | Общие положения о государстве                                  | 5             | 2         | 1             | -           | 2            |
| 1.2      | Общие положения о праве  | 5             | 2         | 1             | -           | 2            |
| <b>2</b> | <b>Раздел 2. Правовое регулирование в современном обществе</b> | <b>61,65</b>  | <b>14</b> | <b>14</b>     | <b>-</b>    | <b>33,65</b> |
| 2.1      | Основы конституционного права                                  | 10            | 2         | 2             | -           | 6            |

|     |  |           |           |           |          |              |
|-----|--|-----------|-----------|-----------|----------|--------------|
| 2.2 | Основы административного права               | 6         | 1         | 1         | -        | 4            |
| 2.3 | Основы уголовного права                      | 6         | 1         | 1         | -        | 4            |
| 2.4 | Основы экологического права                  | 10        | 2         | 2         | -        | 6            |
| 2.5 | Основы гражданского права                    | 16        | 4         | 4         | -        | 8            |
| 2.6 | Основы семейного права                       | 6         | 2         | 2         | -        | 2            |
| 2.7 | Основы трудового права                       | 7,65      | 2         | 2         | -        | 3,65         |
|     | Контактная работа - промежуточная аттестация | 0,35      | -         | -         | -        | -            |
|     | <b>ИТОГО</b>                                 | <b>72</b> | <b>18</b> | <b>16</b> | <b>-</b> | <b>37,65</b> |

## 6.2 Содержание разделов дисциплины

| Наименование раздела (подраздела) дисциплины                   | Содержание подраздела  |
|--|--|
| <b>Раздел 1. Теория государства и права</b>                    |  |
| 1.1 Общие положения о государстве                              | Происхождение государства и права, их взаимосвязь. Понятие, сущность, признаки и функции государства. Типы и формы государства. Соотношение государства с обществом и правом. Структура государственного механизма. Правовое государство и гражданское общество.   |
| 1.2 Общие положения о праве                                    | Понятие и сущность права, его признаки. Право в системе социальных норм. Система права. Формы (источники) права, виды нормативных актов, их юридическая сила.<br>Правоотношение: понятие, признаки, структура. Юридические факты.<br>Правонарушение: понятие, признаки, состав, виды.<br>Юридическая ответственность: понятие, виды.   |
| <b>Раздел 2. Правовое регулирование в современном обществе</b> |  |
| 2.1 Основы конституционного права                              | Понятие, предмет, метод, система и источники конституционного права.<br>Особенности федеративного устройства России. Основы конституционного статуса Российской Федерации и субъектов Российской Федерации. Разграничение предметов ведения и полномочий между Федерацией и ее субъектами.<br>Понятие основ правового статуса человека и гражданина и его принципы. Система основных прав, свобод и обязанностей человека и гражданина. Гарантии реализации правового статуса человека и гражданина. Ограничение прав и свобод.<br>Конституционно-правовые основы противодействия экстремизму и терроризму. Экстремизм и экстремистская деятельность, их формы и последствия. Терроризм и террористическая деятельность, их цели и последствия. Основные принципы и направления противодействия террористической и экстремистской деятельности.<br>Гражданство Российской Федерации (понятие, принципы, основания приобретения и прекращения).<br>Органы, ведающие вопросами гражданства. Правовой статус иностранцев в Российской Федерации.<br>Система органов государственной власти Российской Федерации.<br>Основы конституционного статуса Президента Российской Федерации, его положение в системе органов государства. Порядок выборов и прекращения полномочий Президента Российской Федерации. Компетенция Президента Российской Федерации.<br>Основы конституционного статуса Федерального Собрания Российской Федерации, его место в системе органов государства. Палаты Федерального Собрания Российской Федерации: состав, порядок формирования, внутренняя организация. Компетенция Федерального Собрания Российской Федерации и его палат. Порядок деятельности Федерального Собрания Российской Федерации. Законодательный процесс.<br>Правительство Российской Федерации, его структура и полномочия. Система и структура федеральных органов исполнительной власти Российской Федерации.<br>Органы государственной власти субъектов Российской Федерации (система, принципы деятельности).<br>Судебная власть Российской Федерации (понятие, конституционные принципы ее осуществления). Судебная система, ее структура: Конституционный Суд Российской Федерации (компетенция); Верховный Суд Российской Федерации в системе судов общей юрисдикции (подведомственность и подсудность); арбитражные суды (подведомственность и подсудность). Правоохранительные органы (понятие, виды. Функции).<br>Прокуратура Российской Федерации (понятие, система, принципы деятельности, компетенция).<br>Органы местного самоуправления. Их место в системе органов государственной власти. |
| 2.2 Основы административного                                   | Понятие, предмет, метод, система и субъекты административного права. Административное правонарушение. Административная ответственность и виды административных наказаний.<br>Административная ответственность за проявления экстремизма. Административные правонарушения   |

|                                 |   |
|---------------------------------|---|
| права                           | экстремистского характера.<br>Защита государственной тайны.   |
| 2.3 Основы уголовного права     | Понятие, предмет, метод, задачи и принципы уголовного права Российской Федерации. Понятие и признаки преступления. Уголовно-правовая ответственность и состав преступления. Наказание: понятие, цели и виды. Обстоятельства, исключающие преступность деяния и уголовную ответственность. Уголовная ответственность за участие в экстремистской и террористической деятельности. Преступления экстремистской направленности. Преступления террористической направленности.  |
| 2.4 Основы экологического права | Понятие, предмет и метод экологического права. Система и источники экологического права. Объекты экологических отношений. Правовые основы информационного обеспечения охраны окружающей среды. Понятие и виды природных ресурсов и природных объектов. Экологическое страхование. Требования в области охраны окружающей среды. Экологические правонарушения и юридическая ответственность.   |
| 2.5 Основы гражданского права   | Понятие, предмет, метод и источники гражданского права. Гражданские правоотношения (понятие, признаки, структура, виды). Физические лица как субъекты гражданских правоотношений. Правоспособность и дееспособность физического лица. Виды дееспособности физических лиц. Юридические лица как субъекты гражданских правоотношений (понятие, признаки, виды). Правоспособность юридического лица. Объекты гражданских правоотношений (понятие, виды). Право собственности (понятие, содержание, виды). Основания приобретения и прекращения права собственности. Сделки (понятие, условия действительности и виды сделок). Формы сделок. Недействительные сделки. Договор (понятие, условия, виды). Порядок заключения и изменения договора. Обязательства (понятие, виды). Способы обеспечения исполнения обязательств. Прекращение обязательств. Наследование (понятие, основания наследования). Время и место открытия наследства. Наследники по закону и по завещанию. Недостойные наследники. Завещание (понятие, формы, содержание). Очередность наследования по завещанию. Обязательная доля в наследстве. |
| 2.6 Основы семейного права      | Понятие, предмет, метод и принципы семейного права. Брак (понятие, условия и порядок заключения). Обстоятельства, препятствующие заключению брака. Личные неимущественные и имущественные права супругов. Брачный договор (понятие, условия, форма). Прекращение брака. Взаимные права и обязанности супругов, родителей и детей.   |
| 2.7 Основы трудового права      | Понятие, предмет, метод, система и источники трудового права. Трудовое правоотношение. Стороны трудовых правоотношений. Трудовой договор (понятие, содержание, виды). Заключение, изменение и расторжение трудового договора. Рабочее время и время отдыха. Оплата труда и заработная плата. Трудовая дисциплина, ответственность за ее нарушение. Дисциплинарные взыскания. Материальная ответственность работника и работодателя. Трудовые споры и порядок их рассмотрения.   |

## 7 СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| № п/п | В результате освоения дисциплины студент должен:   | Раздел 1 | Раздел 2 |
|-------|--|----------|----------|
|       | <b>Знать:</b>  |          |          |
| 1     | - действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность;   |          | +        |
| 2     | - правовые основы принятия управленческого решения;  | +        | +        |
| 3     | - действующие правовые нормы, обеспечивающие борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности;                                     |          | +        |
| 4     | - способы формирования нетерпимого отношения к коррупционному поведению;   | +        | +        |
| 5     | - сущность коррупционного поведения и его взаимосвязь с социальными, экономическими, политическими и иными условиями;                        | +        | +        |
| 6     | - систему мер, направленных на предотвращение коррупционного поведения;  | +        | +        |
| 7     | - основы организационно-управленческих решений в профессиональной деятельности.  |          | +        |
|       | <b>Уметь:</b>  |          |          |
| 8     | - осуществлять решение профессиональных задач на основе принципов и норм права;  | +        | +        |
| 9     | - выбирать оптимальные способы решения задач, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений;                         |          | +        |
| 10    | - давать оценку коррупционному поведению и применять на практике антикоррупционное законодательство;   |          | +        |
| 11    | - планировать, организовывать и проводить мероприятия, обеспечивающие формирование гражданской позиции и предотвращение коррупции в социуме; | +        | +        |
| 12    | - выявлять различные проявления коррупционного поведения, грамотно их квалифицировать, реализовывать антикоррупционную политику;             |          | +        |
| 13    | - осуществлять профессиональную деятельность на основе нетерпимого отношения к коррупционному поведению;                                     |          | +        |
| 14    | - находить организационно-управленческие решения в профессиональной деятельности и нести за них ответственность.                             |          | +        |
|       | <b>Владеть:</b>  |          |          |



|    |  |   |   |
|----|--|---|---|
| 15 | - навыками применения нормативной базы и решения задач в области избранных видов профессиональной деятельности;            | + | + |
| 16 | - способностью проектировать решение конкретной задачи на основе нормативных правовых актов;                               | + | + |
| 17 | - навыками применения на практике антикоррупционного законодательства и правовой квалификацией коррупционного поведения;   |   | + |
| 18 | - навыками формирования нетерпимого отношения к коррупционному поведению;  | + | + |
| 19 | - навыками взаимодействия в обществе на основе нетерпимого отношения к коррупции;  |   | + |
| 20 | - навыками выявления признаков коррупционного поведения и его пресечения;  |   | + |
| 21 | - навыками принятия организационно-управленческих решений в профессиональной деятельности в точном соответствии с законом. |   | + |

В результате освоения дисциплины студент должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

| № п/п | Код и наименование компетенции   | Код и наименование индикатора достижения компетенции   | Раздел 1 | Раздел 2 |
|-------|--|--|----------|----------|
| 1     | <b>УК-2</b> Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых              | <b>УК-2.1</b> Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними и ожидаемые результаты их решения.   | +        | +        |
|       |  | <b>УК-2.2</b> В рамках поставленных задач определяет имеющиеся ресурсы и ограничения, действующие правовые нормы.  | +        | +        |
|       |  | <b>УК-2.3</b> Планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учётом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм.  | +        | +        |
| 2     | <b>УК-11</b> Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению  | <b>УК-11.1</b> Анализирует действующие правовые нормы, обеспечивающие противодействие коррупции в профессиональной деятельности, способы профилактики коррупции и ответственность за коррупционные правонарушения. | +        | +        |
|       |  | <b>УК-11.2</b> Формулирует гражданскую позицию нетерпимого отношения к коррупционному поведению.   | +        | +        |
|       |  | <b>УК-11.3</b> Соблюдает правила общественного взаимодействия на основе нетерпимого отношения к коррупции.   | +        | +        |
|       |  | <b>УК-11.4</b> Организует свою профессиональную деятельность, исключая любые коррупционные проявления.   | +        | +        |
| 3     | <b>ОПК-3</b> Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом законодательства Российской Федерации, в том числе в области экономики и экологии. | <b>ОПК-3.1</b> Знает законодательство Российской Федерации в области экономики и способен осуществлять свою профессиональную деятельность в рамках действующего законодательства.                                  | +        | +        |
|       |  | <b>ОПК-3.3</b> Знает законодательство Российской Федерации в области трудового права и способен осуществлять свою профессиональную деятельность в рамках действующего законодательства.                            | +        | +        |

## 8 ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 8.1 Практические занятия

#### Темы практических занятий по дисциплине

| № п/п | № раздела (подраздела) дисциплины | Тематика практических занятий   | Часы |
|-------|-----------------------------------|---|------|
| 1     | 1.1                               | Рассмотрение общих положений о государстве.   | 1    |
|       | 1.2                               | Рассмотрение общих положений о праве.   | 1    |
| 2     | 2.1                               | Семинар в диалоговом режиме по рассмотрению особенностей федеративного устройства России. Групповые дискуссии о классификации конституционных прав и свобод человека, правовых гарантиях данных прав. | 2    |
| 3     | 2.2                               | Семинар в диалоговом режиме по рассмотрению оснований административной ответственности, а также особенностей административных наказаний.  | 1    |
|       | 2.3                               | Семинар в диалоговом режиме по рассмотрению оснований уголовной ответственности, а также особенностей уголовных наказаний.  | 1    |
| 4     | 2.4                               | Изучение основ экологического права.  | 2    |
| 5     | 2.5                               | Разбор конкретных ситуаций по содержанию договоров, обеспечению договорных обязательств, выдачи доверенности.   | 2    |
| 6     | 2.5                               | Разбор конкретных ситуаций по разрешению экономических споров, а также по вопросам наследования.  | 2    |
| 7     | 2.6                               | Изучение основ семейного права.   | 2    |

|   |     |  |   |
|---|-----|--|---|
| 8 | 2.7 | Семинар в диалоговом режиме по рассмотрению особенностей некоторых видов трудовых договоров. | 2 |
|---|-----|--|---|

## 8.2 Лабораторные занятия

Лабораторные работы не предусмотрены.

## 9 САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Web of Science, Scopus, Chemical Abstracts, РИНЦ;

- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению тестов и контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче зачета по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

## 10 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

### 10.1 Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины

Для оценивания результатов обучения в виде знаний текущий контроль организуется в формах:

- устного опроса (фронтальной беседы, индивидуального опроса)
- выступления с докладом;
- тестирования (бланкового).

Для оценивания результатов обучения в виде умений и навыков (владений) текущий контроль организуется в форме ответов у доски.

Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, своевременная сдача тестов и письменных домашних заданий.

### Критерии для оценивания устного опроса

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в стандартных ситуациях, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний, умений, по отдельным темам (не более 1/3), испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 1/3) знаний, умений в соответствии с планируемыми результатами обучения.

### 10.2 Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация обучающихся – оценивание промежуточных результатов обучения по дисциплине. Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета.

Контроль результатов обучения по дисциплине проводится в форме письменно-устных ответов на билеты. Перечень вопросов доводится до сведения обучающегося накануне контроля.

На подготовку к ответу обучающемуся отводится не менее 0,5 академического часа. Возможен досрочный ответ. Билеты включают два теоретических вопроса. Трудоемкость заданий каждого билета примерно одинакова.

По результатам ответов выставляются оценки:

- «зачтено»;
- «не зачтено».

### 10.3 Оценивание результатов обучения

#### Показатели оценивания сформированности компетенции (части компетенции) по дисциплине

| Сформированность знаний        | Сформированность умений   | Сформированность навыков и (или) опыта деятельности             |
|--------------------------------|---|---|
| полнота, глубина, осознанность | результативность, правильность, прочность, последовательность, рефлексивность | качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий |

#### 10.3.1 Шкала оценки и критерии уровня сформированности компетенции (части компетенции) по дисциплине при текущем контроле

| Показатели текущего контроля                              | Уровень сформированности компетенции |                               |  |
|---|--------------------------------------|-------------------------------|--|
|   | высокий                              | пороговый                     | не сформирована                                  |
| Тестирование  | с оценкой* «отлично» или «хорошо»    | с оценкой «удовлетворительно» | с оценкой «неудовлетворительно»                  |
| Работа на практических занятиях, участие в устных опросах | с оценкой «отлично» или «хорошо»     | с оценкой «удовлетворительно» | с оценкой «неудовлетворительно» или не выполнены |
| Выступление с докладом                                    | с оценкой «отлично» или «хорошо»     | с оценкой «удовлетворительно» | с оценкой «неудовлетворительно»                  |
| Использование основной и дополнительной литературы        | использует самостоятельно            | по указанию преподавателя     | не использует                                    |

\*Критерии оценивания указаны в описании теста

#### 10.3.2. Шкала оценивания уровня сформированности компетенций при промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

| Показатели оценки (дескрипторы)   | Уровень сформированности компетенции                                |  |   |  |
|---|---|--|---|--|
|   | высокий   |  | пороговый   | не сформирована                                      |
|   | оценка «отлично»  | оценка «хорошо»  | оценка «удовлетворительно»  | оценка «неудовлетворительно»                         |
| 1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой.   | Демонстрирует полное понимание проблемы.                            | Демонстрирует понимание проблемы.                              | Демонстрирует понимание проблемы.   |  |
| 2. Уровень выполнения заданий, предусмотренных программой.  | Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.                  | Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены.     | В основном требования, предъявляемые к заданию, выполнены.  | Демонстрирует непонимание проблемы.                  |
| 3. Уровень изложения (культура речи, аргументированность, уверенность).                                   | Полные ответы на все теоретические вопросы.                         | Ответы по существу на все теоретические вопросы.               | Ответы по существу на все теоретические вопросы, но не имеется доказательств, выводов, обоснований. | Задания не выполнены.                                |
| 4. Уровень использования справочной литературы.   | Практические задания выполнены в полном объеме.                     | Практические задания выполнены.                                | Намечены схемы решения предложенных практических заданий  | Ответы менее чем на половину теоретических вопросов. |
| 5. Уровень раскрытия причинно-следственных связей.  | Получены правильные значения всех расчетных (определяемых) величин. | Допущена неточность в расчете (определении) расчетной величины |   | Решение практических заданий не предложено.          |
| 6. Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность.   |   |  |   |  |
| 7. Ответственное отношение к работе, стремление к достижению высоких результатов, готовность к дискуссии. |   |  |   |  |

Шкала используется при оценивании всех компетенций и индикаторов достижения компетенций, предусмотренных данной программой дисциплины.

#### 10.4 Оценочные материалы для текущего контроля

Ниже представлены примеры тестовых вопросов и контрольных заданий для текущего контроля. *Полный текст всех тестов и контрольных заданий приведен в Фонде оценочных средств.*

##### Примеры тестового контроля по теме «Основы правоведения» (разделы 1,2)

1. Какая теория происхождения государства связана с разрастанием семьи?
  - а) марксистская;
  - б) договорная;
  - в) патриархальная;
  - г) теологическая.
  
2. Главный признак государства – это...
  - а) наличие руководящих лиц;
  - б) наделение государственно-властными полномочиями;
  - в) наличие исполнителей;
  - г) самодостаточность.
  
3. Верховенство и полнота государственной власти внутри страны и ее независимость во внешней политике – это  
– это
  - а) политический режим;
  - б) форма правления;
  - в) форма административного устройства;
  - г) государственный суверенитет.
  
4. К законодательным органам государственной власти относят:
  - а) суды;
  - б) парламент;
  - в) правительство;
  - г) прокуратуру.
  
5. Часть нормы, указывающая на неблагоприятные последствия при правонарушении – это \_\_\_\_\_.

##### Критерии для оценивания тестов

Оценка «отлично» выставляется, если студент правильно ответил на 90% вопросов теста.  
Оценка «хорошо» выставляется, если студент правильно ответил на 75-89% вопросов теста.  
Оценка «удовлетворительно» выставляется, если студент правильно ответил на 60-74% вопросов теста.  
Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если студент правильно ответил менее чем на 60% вопросов теста.

##### Примеры тем докладов

1. Философия права и ее предмет
2. Право в системе социального регулирования
3. Правовое регулирование и его механизм
4. Социология права и ее предмет
5. Сравнительное правоведение

##### Критерии для оценивания доклада

По данной дисциплине студентом может быть подготовлен доклад. Тема доклада определяется преподавателем с учетом пожеланий студента.

Доклад – индивидуальная письменная, самостоятельно выполненная, работа обучающегося, предполагающая анализ изложения в научных и других источниках определенной научной проблемы или вопроса. Обычно доклад имеет стандартную структуру: титульный лист, содержание, введение, основное содержание темы, заключение, список использованных источников, приложения.

Оценивание доклада осуществляет преподаватель. Оценивается системность излагаемого материала, логика изложения и убедительность аргументации, полнота использованных источников, оформление, своевременность срока сдачи, публичное выступление.

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент выполнил все требования к докладу: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент выполнил основные требования к докладу, но при этом допустил недочёты: имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём доклада; имеются упущения в оформлении.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент существенно отступил от требований к докладу: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании доклада; отсутствует вывод.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если тема доклада не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

Доклад, сданный студентом после окончания зачетной недели текущего семестра, не оценивается

### **10.5 Оценочные материалы для итогового контроля освоения дисциплины**

Ниже представлены примеры вопросов к зачету. *Полный перечень всех вопросов приведен в Фонде оценочных средств.*

#### **Примеры вопросов к зачету**

1. Основные теории происхождения права.
2. Понятие и признаки государства.
3. Механизм государства.
4. Форма государства.
5. Понятие и признаки права.

### **10.6. Критерии оценивания и шкала оценок по зачету**

Оценка «зачтено» выставляется в случае, если студент отвечает на все вопросы, оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в стандартных ситуациях, но допускает ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «не зачтено» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 1/3) знаний, умений в соответствии с планируемыми результатами обучения.

## **11 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) - русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

### **11.1 Образовательные технологии**

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация ОПОП с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

### **11.2 Лекции**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

### **11.3 Занятия семинарского типа**

Семинарские (практические) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение заданий.

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание практических заданий входит в оценку.

### **11.4 Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторские занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;

изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;

использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

### **11.5 Методические рекомендации для преподавателей**

#### **Основные принципы обучения**

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных экономических задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в многосеместровое. Возникшая академическая задолженность должна быть ликвидирована в период следующего семестра до начала зачетной недели.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании

учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

### **11.6 Методические указания для студентов**

#### **По подготовке к лекционным занятиям**

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

- перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
- перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях.

#### **По подготовке к практическим занятиям**

Цель практических занятий – углубление, расширение, детализация знаний, полученных на лекциях в обобщенной форме, содействие выработке умений использовать теоретический материал для решения практических задач в области изучаемой дисциплины и навыков, необходимых для формирования компетенций по дисциплине.

Студентам следует:

- проводить предварительную подготовку к практическому занятию, просматривая конспекты лекций, рекомендованную литературу, Интернет-ресурсы;
- приносить с собой рекомендованную преподавателем к конкретному занятию литературу;
- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в ходе самостоятельной работы;
- соотносить теоретический материал с современным состоянием дел, так как в содержании предмета могут появиться изменения, дополнения, которые не всегда отражены в учебной литературе;
- доводить каждое задание до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций);
- в случае затруднений обращаться к преподавателю;
- в ходе устного опроса не отвлекаться, давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов.

Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), или не выполнившим рассматриваемые на занятии задания, рекомендуется не позже чем в двухнедельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме занятия.

#### **По организации самостоятельной работы**

Самостоятельная работа студентов включает в себя выполнение различного рода заданий, которые ориентированы на более глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины. К выполнению заданий для самостоятельной работы предъявляются следующие требования: задания должны исполняться самостоятельно и представляться в установленный срок, а также соответствовать установленным требованиям по оформлению.

Студентам следует:

- руководствоваться планом контрольных пунктов, определенным рабочей программой дисциплины;
- выполнять все плановые задания, выдаваемые преподавателем для самостоятельного выполнения, и разбирать на семинарах и консультациях неясные вопросы;

- использовать при подготовке нормативные документы ВУЗа (требования к оформлению письменных работ и др.).

Усвоение материала дисциплины во многом зависит от осмысленного выполнения домашнего задания.

### **По работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

### **11.7 Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);

методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## **12 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен



в основной образовательной программе.

## 12.1 Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

### а) основная литература

| Основная литература   | Режим доступа   | Обеспеченность |
|---|---|----------------|
| О-1. Правоведение: учебник и практикум для вузов / С.И. Некрасов [и др.]; под редакцией С.И. Некрасова. – 4-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2022. – 645с. – (Высшее образование)  | Режим доступа:<br><a href="https://urait.ru/viewer/pravovedenie-488778#page/1">https://urait.ru/viewer/pravovedenie-488778#page/1</a> (дата обращения 01.06.2022)                           | Да             |
| О-2. Левакин, И.В. Противодействие коррупции: учебник и практикум для вузов / И.В. Левакин, Е.В. Охотский, и.Е. Охотский, М.В. Шедий; под общей редакцией Е.В. Охотского. – 3-е изд. – Москва: Издательство Юрайт, 2022. – 427с. – (Высшее образование) | Режим доступа:<br><a href="https://urait.ru/viewer/protivodeystvie-korrupcii-489752#page/1">https://urait.ru/viewer/protivodeystvie-korrupcii-489752#page/1</a> (дата обращения 01.06.2022) | Да             |

### б) дополнительная литература

| Дополнительная литература   | Режим доступа   | Обеспеченность |
|---|---|----------------|
| Д-1. Анисимов, А.П. Правоведение: учебник и практикум для вузов / А.П. Анисимов, А.Я. Рыженков, А.Ю. Осетрова, О.В. Попова; под редакцией А.Я. Рыженкова. – 5-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2022. – 339с. – (Высшее образование)  | Режим доступа:<br><a href="https://urait.ru/viewer/pravovedenie-488888#page/5">https://urait.ru/viewer/pravovedenie-488888#page/5</a> (дата обращения 01.06.2022)   | Да             |
| Д-2. Румянцева, Е.Е. Противодействие коррупции: учебник и практикум для вузов / Е.Е. Румянцева. – Москва: Издательство Юрайт, 2022. – 267с. – (Высшее образование)  | Режим доступа:<br><a href="https://urait.ru/viewer/protivodeystvie-korrupcii-512437#page/3">https://urait.ru/viewer/protivodeystvie-korrupcii-512437#page/3</a> (дата обращения 01.06.2022)   | Да             |
| Д-3. Амара, М.И. Противодействие коррупции в Российской Федерации. Библиография (1991-2016 гг.) / М.И. Амара, Ю.А. Нисневич, Е.А. Панфилова – Москва: Издательство Юрайт, 2022. – 284с. – (Высшее образование)  | Режим доступа:<br><a href="https://urait.ru/viewer/protivodeystvie-korrupcii-v-rossiyskoy-federacii-bibliografiya-1991-2016-eg-514945#page/2">https://urait.ru/viewer/protivodeystvie-korrupcii-v-rossiyskoy-federacii-bibliografiya-1991-2016-eg-514945#page/2</a> (дата обращения 01.06.2022) | Да             |
| Д-4. Арчаков, М.К. Политический экстремизм: сущность, проявления, меры противодействия: монография / М.К. Арчаков; под научной редакцией Ю.А. Ермакова. – Москва: Издательство Юрайт, 2022. – 295с. – (Высшее образование)  | Режим доступа:<br><a href="https://urait.ru/viewer/politicheskiy-ekstremizm-suschnost-proyavleniyamery-protivodeystviya-494084#page/2">https://urait.ru/viewer/politicheskiy-ekstremizm-suschnost-proyavleniyamery-protivodeystviya-494084#page/2</a> (дата обращения 01.06.2022)               | Да             |
| Д-5. Кафтан, В.В. Противодействие терроризму: учебное пособие для вузов / В.В. Кафтан. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2022. – 261с. – (Высшее образование)  | Режим доступа:<br><a href="https://urait.ru/viewer/protivodeystvie-terrorizmu-489436#page/3">https://urait.ru/viewer/protivodeystvie-terrorizmu-489436#page/3</a> (дата обращения 01.06.2022)   | Да             |
| Д-6. Эррера Л.М. Гражданское население в противодействии распространению идеологии терроризма. Учебно-методическое пособие для бакалавров всех направлений всех форм обучения / Новомосковский институт (филиал) ФГБОУ ВО «Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева; Новомосковск, 2019. – 73 с. | Библиотека НИ РХТУ  | Да             |

## 12.2 Информационно-образовательные ресурсы, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1 Экономические науки: научно-информационный журнал. Режим доступа: <http://ecsn.ru/> (дата обращения 01.06.2022).

2 Единое окно доступа к образовательным ресурсам: бесплатная электронная библиотека. Режим доступа: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 01.06.2022).

3 Информационный портал «EREPORT.RU: мировая экономика». Режим доступа: <http://www.ereport.ru/stat.php> (дата обращения 01.06.2022).

4 Учебный курс «Правоведение» / Система поддержки учебных курсов НИ РХТУ. Режим доступа: <http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=941> (дата обращения 01.06.2022).

5 Библиотека НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева / Официальный сайт НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева. Режим доступа: <http://www.nirhtu.ru/administration/library/elibrary.html> (дата обращения 01.06.2022).

6 Кафедра «Экономика, финансы и бухгалтерский учет» / Официальный сайт НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева. Режим доступа: <http://www.nirhtu.ru/faculties/economics/efibu.html> (дата обращения 01.06.2022).

7 Консультант плюс - законодательство РФ: кодексы, законы, указы, постановления Правительства Российской Федерации, нормативные акты. Режим доступа: <http://www.consultant.ru/> (дата обращения 01.06.2022).

8 Информационно-правовой портал «ГАРАНТ.РУ» / Документы. Режим доступа: <http://www.garant.ru/doc/> (дата обращения: 01.06.2022).

9 Официальный интернет-портал правовой информации / Информационно-правовая система «Законодательство России». Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/ips> (дата обращения: 01.06.2022).

### 13 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института.

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы   | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы  | Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ОВЗ |
|---|--|---|
| Лекционная аудитория (ауд.153)  | Учебная мебель (столы стулья, доска), переносная презентационная техника (ноутбук, проектор, экран - постоянное хранение в ауд. 215).  | приспособлено*  |
| Аудитория для проведения занятий семинарского типа (ауд. 153)               | Учебная мебель (столы стулья, доска), переносная презентационная техника (ноутбук, проектор, экран - постоянное хранение в ауд. 215).  | приспособлено*  |
| Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся (ауд.153) | Учебная мебель (столы стулья, доска), переносная презентационная техника (ноутбук, проектор, экран - постоянное хранение в ауд. 215).  | приспособлено*  |
| Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации (ауд.153)        | Учебная мебель (столы стулья, доска), переносная презентационная техника (ноутбук, проектор, экран - постоянное хранение в ауд. 215).  | приспособлено*  |
| Аудитория для самостоятельной работы студентов (ауд. 222)                   | Учебная мебель.<br>Компьютеры в сборке (2 шт.) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, доступом к сети «Интернет», электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle. Принтер. Многофункциональное устройство (принтер, сканер, копир). | приспособлено*  |

\* Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья есть возможность проводить лекционные занятия и занятия семинарского типа на 1-ых этажах учебных корпусов. Возле входных дверей в учебные корпуса установлен звонок в дежурную сотруднику. Предусмотрены широкие дверные проемы. Имеются специализированные кабинеты для самостоятельной и индивидуальной работы, оснащенные ПК.

#### **Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории**

Ноутбук с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, доступом к сети «Интернет», электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle.

Проектор, экран.

#### **Программное обеспечение**

1 Операционная система MS Windows XP и MS Windows 7 бессрочные права и бессрочная лицензия по подписке Microsoft Imagine Premium, идентификатор подписки: a936248f-3805-4c6a-a64f-8c344976ef6d, идентификатор подписчика: ICM-164914.

2 Интернет-браузер Mozilla Firefox. Распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL).

3 Текстовый редактор LibreOffice Writer. Распространяется под лицензией LGPLv3.

4 MS Excel из пакета MS Office 365 A1 бесплатная веб-версия Office <https://products.office.com/ru-ru/academic/compare-office-365-education-plans> для учащихся, преподавателей и сотрудников.

5 Редактор презентаций LibreOffice Impress. Распространяется под лицензией LGPLv3.

6 Средство чтения файлов PDF Adobe Acrobat Reader DC является бесплатным и доступно для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).

7 Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)

### **Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы**

Информационно-методические материалы: учебные издания по дисциплине.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в электронном виде; кафедральная библиотека электронных изданий.

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы дисциплины**  
**Б1.О.08 «Правоведение»**

**1 Общая трудоемкость** (з.е./час): 2/72. Контактная работа 34,35 часов, из них: лекционные 18, практические занятия 16. Самостоятельная работа студента 37,65 часов. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 семестре.

**2 Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Правоведение» относится к обязательной части блока 1 Дисциплины (модули). Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): «История», «Философия», «Культурология» и является основой для последующих дисциплин: «Основы экономики и управления производством», «Безопасность жизнедеятельности», «Метрология, стандартизация и сертификация».

**3 Цель и задачи изучения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области основных отраслей права.

Задачи преподавания дисциплины:

- формирование понимания сущности, характера и взаимодействия правовых явлений, умение видеть их взаимосвязь в целостной системе знаний и значение для реализации права;
- формирование навыков работы с системой нормативных правовых актов;
- формирование навыков анализа правовых норм, подлежащих применению при осуществлении профессиональной деятельности;
- формирование правокультурной личности обучающихся.

**4 Содержание дисциплины**

Общие положения о государстве. Общие положения о праве. Основы конституционного права. Основы административного права. Основы уголовного права. Основы экологического права. Основы гражданского права. Основы семейного права. Основы трудового права.

**5 Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы**

В результате освоения ОПОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами достижения компетенций:

| Наименование категории (группы) УК    | Код и наименование УК  | Код и наименование индикатора достижения УК  |
|---------------------------------------|--|--|
| Разработка и реализация проектов      | <b>УК-2</b> Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений | <b>УК-2.1</b> Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связь между ними и ожидаемые результаты их решения.<br><b>УК-2.2</b> В рамках поставленных задач определяет имеющиеся ресурсы и ограничения, действующие правовые нормы.<br><b>УК-2.3</b> Планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учётом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм.   |
| Гражданская позиция                   | <b>УК-11</b> Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению  | <b>УК-11.1</b> Анализирует действующие правовые нормы, обеспечивающие противодействие коррупции в профессиональной деятельности, способы профилактики коррупции и ответственность за коррупционные правонарушения.<br><b>УК-11.2</b> Формулирует гражданскую позицию нетерпимого отношения к коррупционному поведению.<br><b>УК-11.3</b> Соблюдает правила общественного взаимодействия на основе нетерпимого отношения к коррупции.<br><b>УК-11.4</b> Организует свою профессиональную деятельность, исключая любые коррупционные проявления. |
| Адаптация к производственным условиям | <b>ОПК-3</b> Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом законодательства Российской Федерации, в том числе в области экономики и экологии.                           | <b>ОПК-3.1</b> Знает законодательство Российской Федерации в области экономики и способен осуществлять свою профессиональную деятельность в рамках действующего законодательства.<br><b>ОПК-3.3</b> Знает законодательство Российской Федерации в области трудового права и способен осуществлять свою профессиональную деятельность в рамках действующего законодательства.   |

В результате сформированности компетенции студент должен:

**Знать:**

- действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность;
- правовые основы принятия управленческого решения;
- действующие правовые нормы, обеспечивающие борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности;
- способы формирования нетерпимого отношения к коррупционному поведению;
- сущность коррупционного поведения и его взаимосвязь с социальными, экономическими, политическими и иными условиями;
- систему мер, направленных на предотвращение коррупционного поведения;
- основы организационно-управленческих решений в профессиональной деятельности.

**Уметь:**

- осуществлять решение профессиональных задач на основе принципов и норм права;
- выбирать оптимальные способы решения задач, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений;
- давать оценку коррупционному поведению и применять на практике антикоррупционное законодательство;
- планировать, организовывать и проводить мероприятия, обеспечивающие формирование гражданской позиции и предотвращение коррупции в социуме;
- выявлять различные проявления коррупционного поведения, грамотно их квалифицировать, реализовывать антикоррупционную политику;
- осуществлять профессиональную деятельность на основе нетерпимого отношения к коррупционному поведению;
- находить организационно-управленческие решения в профессиональной деятельности и нести за них ответственность.

**Владеть:**

- навыками применения нормативной базы и решения задач в области избранных видов профессиональной деятельности;
- способностью проектировать решение конкретной задачи на основе нормативных правовых актов;
- навыками применения на практике антикоррупционного законодательства и правовой квалификацией коррупционного поведения;
- навыками формирования нетерпимого отношения к коррупционному поведению;
- навыками взаимодействия в обществе на основе нетерпимого отношения к коррупции;
- навыками выявления признаков коррупционного поведения и его пресечения;
- навыками принятия организационно-управленческих решений в профессиональной деятельности в точном соответствии с законом.

**6 Виды учебной работы и их объем**Семестр 3

| Вид учебной работы  | Объем        |              |
|---|--------------|--------------|
|   | з.е.         | акад. ч.     |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>  | 2            | 72           |
| <b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b>                                      |              | <b>34,35</b> |
| Лекции  |              | 18           |
| Практические занятия (ПЗ)   |              | 16           |
| Лабораторные работы (ЛР)  |              | -            |
| <b>Контактная работа - промежуточная аттестация</b>                                 |              | <b>0,35</b>  |
| <b>Самостоятельная работа</b>   |              | <b>37,65</b> |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины (и другие виды самостоятельной работы) |              | 37,65        |
| <b>Форма(ы) контроля:</b>   | <b>Зачет</b> |              |

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»

УТВЕРЖДАЮ

Директор Новомосковского института  
РХТУ им. Д.И. Менделеева  
В.Л. Первухин  
« 30 » 06 2020 г.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Основы экономики и управления производством

*Направление подготовки:* 18.03.01 Химическая технология

*Направленность (профиль):* Химическая технология неорганических веществ

*Квалификация:* бакалавр

*Форма обучения:* очная

Новомосковск - 2020

## **1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

### **Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы**

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом изменений и дополнений);
- Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;
- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования –бакалавриат по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология», утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 07.08.2020 г. № 922(зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 19.08.2020 г., регистрационный № 59336);
- Приказ Минобрнауки России от 05.04.2017 № 301 (в ред. от 17.08.2020 г.) «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;
- Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 05.08.2020 г. № 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11.09.2020 г., регистрационный № 59778);
- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 08.02.2021 г. № 83 «О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования - бакалавриат по направлениям подготовки»;
- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн);
- Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;
- Положение о фонде оценочных средств в Новомосковском институте (филиале) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 26.05.2022;
- Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»;
- Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.  
Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.  
Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.  
Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

## **2 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целью освоения дисциплины является формирование у студентов комплекса теоретических знаний и практических навыков по решению экономических проблем предприятия, связанных с ресурсным обеспечением и эффективностью производства.

Задачи преподавания дисциплины:

- приобретение знаний о принципах и методах управления ресурсным потенциалом хозяйствующих субъектов;
- формирование и развитие умений проведения расчетов экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов;
- приобретение и формирование навыков на основе типовых методик и действующей нормативно-правовой базы рассчитывать экономические и социально-экономических показатели, характеризующие деятельность хозяйствующих субъектов, анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы.

## **3 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Дисциплина Б1.О.09 «Основы экономики и управления производства» относится к обязательной части блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных дисциплин: История, Философия, Правоведение, Математика, Иностранный язык.



#### 4 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих компетенций и индикаторов их достижения:

##### Универсальные компетенции (УК) и индикаторы их достижения:

| Наименование категории (группы) универсальных компетенций  | Код и наименование универсальной компетенции (УК)   | Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции   |
|--|---|--|
| Системное и критическое мышление                           | <b>УК-1</b><br>Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | <b>УК-1.1</b><br>Анализирует задачу, выделяя её базовые составляющие. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи<br><b>УК-1.2</b><br>Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов<br><b>УК-1.4</b><br>Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки   |
| Экономическая культура, в том числе финансовая грамотность | <b>УК-10</b><br>Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности                                  | <b>УК-10.1</b><br>Понимает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике<br><b>УК-10.2</b><br>Применяет методы личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей<br><b>УК-10.3</b><br>Использует финансовые инструменты для управления личными финансами и принятия обоснованных экономических решений в различных областях жизнедеятельности |

##### Общепрофессиональные компетенции (ОПК) и индикаторы их достижения

| Код и наименование общепрофессиональной компетенции выпускника   | Индикаторы достижения компетенции  |
|--|--|
| <b>ОПК-3</b><br>Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом законодательства Российской Федерации, в том числе в области экономики и экологии | <b>ОПК-3.1</b><br>Знает законодательство Российской Федерации в области экономики и способен осуществлять свою профессиональную деятельность в рамках законодательства |

##### В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

###### знать:

- сущность предприятия как коммерческой организации и основы его функционирования в условиях рынка;
- состав материальных, трудовых и финансовых ресурсов предприятия, показатели их эффективного использования;
- особенности расчета и анализа основных показателей производственно-хозяйственной деятельности предприятия;
- закономерности функционирования современной экономики на уровне предприятия;

###### уметь:

- осуществлять поиск информации, сбор и анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач;
- использовать современные методы оценки и анализа состояния основных видов ресурсов предприятия;
- рассчитывать по принятой методике основные технико-экономические показатели деятельности хозяйствующего субъекта и оценивать эффективность использования его основных ресурсов;
- анализировать во взаимосвязи экономические процессы на предприятии;

###### владеть:

- современными методами сбора, обработки и анализа экономических и социальных данных, характеризующих экономические процессы и явления на уровне предприятия;
- навыками выбора оптимального решения поставленных задач с учетом имеющихся ресурсов и ограничений;



- методами и средствами воздействия на экономику предприятия с целью снижения затрат и повышения экономической эффективности производства;
- навыками анализа основных проблем экономики хозяйствующего субъекта и составления обоснованных рекомендаций по улучшению его деятельности.

## 5 ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Общая трудоемкость дисциплины составляет 108 часа или 3 зачетные единицы (з.е). Дисциплина изучается на 3 курсе в 6 семестре.

| Вид учебной работы  | Объем, акад. ч. | в том числе в форме практической подготовки, акад. ч. |
|---|-----------------|---|
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>  | <b>108</b>      | <b>32</b>   |
| <b>Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)</b> | <b>48,35</b>    |   |
| <b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b>                              | 48              | 32  |
| В том числе:  |                 |   |
| Лекции  | 32              | 16  |
| Практические занятия  | 16              | 16  |
| <b>Контактная работа - промежуточная аттестация</b>                         | 0,35            |   |
| <b>Самостоятельная работа (всего):</b>                                      | <b>59,65</b>    | -   |
| в том числе:  |                 |   |
| Проработка лекционного материала  | 26              | -   |
| Подготовка к практическим занятиям  | 26              | -   |
| Подготовка к тестированию и контрольным работам                             | 4               | -   |
| Подготовка к промежуточной аттестации (зачету)                              | 3,65            | -   |
| <b>Форма(ы) контроля:</b>   | <b>Зачет</b>    |   |

## 6 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1 Разделы дисциплины и виды занятий

| № п/п    | Раздел дисциплины  | Академ. часов |                             |           |                             |               |                             |             |                             |             |
|----------|--|---------------|-----------------------------|-----------|-----------------------------|---------------|-----------------------------|-------------|-----------------------------|-------------|
|          |  | Всего         | в т.ч. в форме практ. подг. | Лекции    | в т.ч. в форме практ. подг. | Прак. занятия | в т.ч. в форме практ. подг. | Лаб. работы | в т.ч. в форме практ. подг. | Сам. работа |
| <b>1</b> | <b>Раздел 1. Предприятие в рыночной экономике</b>  | <b>18</b>     | <b>3</b>                    | <b>4</b>  | <b>1</b>                    | <b>2</b>      | <b>2</b>                    | -           | -                           | <b>12</b>   |
| 1.1      | Предмет, содержание и задачи курса   | 5,5           | 0,5                         | 1         | -                           | 0,5           | 0,5                         | -           | -                           | 4           |
| 1.2      | Предприятие – основное звено экономики   | 5,5           | 0,5                         | 1         | -                           | 0,5           | 0,5                         | -           | -                           | 4           |
| 1.3      | Производственная и организационная структуры предприятия                                 | 7             | 2                           | 2         | 1                           | 1             | 1                           | -           | -                           | 4           |
| <b>2</b> | <b>Раздел 2. Производственные ресурсы, их формирование и эффективность использования</b> | <b>32</b>     | <b>11</b>                   | <b>10</b> | <b>5</b>                    | <b>6</b>      | <b>6</b>                    | -           | -                           | <b>16</b>   |
| 2.1      | Основные фонды предприятия   | 7             | 2                           | 2         | 1                           | 1             | 1                           | -           | -                           | 4           |
| 2.2      | Оборотные средства предприятия   | 7             | 2                           | 2         | 1                           | 1             | 1                           | -           | -                           | 4           |
| 2.3      | Трудовые ресурсы и организация оплаты труда на предприятии                               | 10            | 4                           | 4         | 2                           | 2             | 2                           | -           | -                           | 4           |
| 2.4      | Производственная программа и мощность предприятия  | 8             | 3                           | 2         | 1                           | 2             | 2                           | -           | -                           | 4           |

|          |   |            |           |           |           |           |           |          |          |           |
|----------|---|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|----------|-----------|
| <b>3</b> | <b>Раздел 3. Финансовая система и результаты хозяйственной деятельности предприятия</b> | <b>26</b>  | <b>10</b> | <b>10</b> | <b>6</b>  | <b>4</b>  | <b>4</b>  | <b>-</b> | <b>-</b> | <b>12</b> |
| 3.1      | Издержки производства и себестоимость продукции   | 12         | 6         | 6         | 4         | 2         | 2         | -        | -        | 4         |
| 3.2      | Формирование финансовых результатов деятельности предприятия                            | 7          | 2         | 2         | 1         | 1         | 1         | -        | -        | 4         |
| 3.3      | Цены и ценообразование на предприятии   | 7          | 2         | 2         | 1         | 1         | 1         | -        | -        | 4         |
| <b>4</b> | <b>Раздел 4. Экономический механизм функционирования предприятия</b>                    | <b>28</b>  | <b>8</b>  | <b>8</b>  | <b>4</b>  | <b>4</b>  | <b>4</b>  | <b>-</b> | <b>-</b> | <b>16</b> |
| 4.1      | Качество и конкурентоспособность продукции  | 7          | 2         | 2         | 1         | 1         | 1         | -        | -        | 4         |
| 4.2      | Инновационная и инвестиционная политика предприятия                                     | 7          | 2         | 2         | 1         | 1         | 1         | -        | -        | 4         |
| 4.3      | Планирование хозяйственной деятельности предприятия                                     | 7          | 2         | 2         | 1         | 1         | 1         | -        | -        | 4         |
| 4.4      | Эффективность хозяйственной деятельности предприятия                                    | 7          | 2         | 2         | 1         | 1         | 1         | -        | -        | 4         |
|          | <b>ИТОГО</b>  | <b>104</b> | <b>32</b> | <b>32</b> | <b>16</b> | <b>16</b> | <b>16</b> | <b>-</b> | <b>-</b> | <b>56</b> |
|          | Контактная работа - промежуточная аттестация  | 0,35       |           |           |           |           |           |          |          |           |
|          | Подготовка к зачету   | 3,65       |           |           |           |           |           |          |          |           |
|          | <b>ИТОГО</b>  | <b>108</b> |           |           |           |           |           |          |          |           |

## 6.2 Содержание разделов дисциплины

| Наименование раздела (подраздела) дисциплины   | Содержание подраздела   |
|--|---|
| <b>Раздел 1. Предприятие в рыночной экономике</b>  |   |
| 1.1 Предмет, содержание и задачи курса   | Понятие экономики предприятия и микроэкономики, их место в системе экономических наук. Объект изучения, значение и содержание дисциплины. Задачи и методология курса.   |
| 1.2 Предприятие – основное звено экономики   | Структура национальной экономики: сферы, сектора, комплексы, отрасли. Понятие предприятия, его цели, основные функции и виды деятельности. Предприятие и предпринимательство в рыночной среде. Типы предприятий. Организационно-правовые формы предприятий и их объединений.  |
| 1.3 Производственная и организационная структуры предприятия                             | Производственная структура предприятия. Характеристика основного, вспомогательного, обслуживающего и побочного производств. Понятие цеха, участка, рабочего места: их виды и назначение. Производственный процесс, его структура и принципы организации. Понятие производственного цикла и его составных частей. Типы промышленного производства: единичное, серийное, массовое. Организация производственного процесса. Организационная структура управления предприятием. Типы управленческих структур.   |
| <b>Раздел 2. Производственные ресурсы, их формирование и эффективность использования</b> |   |
| 2.1 Основные фонды предприятия   | Уставной капитал и имущество предприятий. Сущность и значение основных фондов, их классификация и структура. Методы оценки основных фондов. Физический и моральный износ основных фондов. Амортизация основных фондов. Нормы амортизации, их роль и методика разработки. Способы начисления амортизационных отчислений: линейный, уменьшающегося остатка. Понятие ускоренной амортизации. Амортизационный фонд, его назначение и использование. Особенности начисления амортизации на нематериальные активы. Показатели эффективности и пути улучшения использования основных фондов. |
| 2.2 Оборотные средства предприятия   | Экономическая сущность, состав, классификация и структура оборотных средств. Нормирование оборотных средств. Источники формирования оборотных средств. Кругооборот и показатели использования оборотных средств. Способы ускорения оборачиваемости оборотных средств. Методы оценки производственных запасов.   |

|   |   |
|---|---|
| 2.3 Трудовые ресурсы и организация оплаты труда на предприятии                          | Понятие профессии, специальности, квалификации. Кадры предприятия, их классификация и структура. Показатели и методы измерения производительности труда. Факторы роста производительности труда. Сущность, значение и задачи нормирования труда. Методы нормирования труда. Классификация затрат рабочего времени. Виды норм труда и их обоснование. Определение потребности предприятия в кадрах. Графики сменности и методика их расчета. Составление баланса рабочего времени. Методы расчета численности рабочих. Расчет численности руководителей, специалистов и служащих. Сущность и принципы организации заработной платы. Тарифная система оплаты труда. Формы и системы оплаты труда. Расчет фонда оплаты труда. Методы управления персоналом.                  |
| 2.4 Производственная программа и мощность предприятия                                   | Экономическая и функциональная стратегии предприятия, их типы и факторы выбора. Разработка маркетинговой и товарной стратегии. Теория оптимального объема выпуска продукции. Понятие производственной мощности предприятия и методика ее расчета и показатели использования производственной мощности. Взаимосвязь производственной программы и производственной мощности. Понятие производственной программы предприятия и ее назначение. Исходные материалы для разработки производственной программы. Содержание производственной программы предприятия, характеристика ее разделов и показателей. Определение валовой, товарной и реализуемой продукции. Анализ показателей производственной программы.   |
| <b>Раздел. 3 Финансовая система и результаты хозяйственной деятельности предприятия</b> |   |
| 3.1 Издержки производства и себестоимость продукции                                     | Понятие затрат на производство и издержек производства в нашей и зарубежной практике. Сущность себестоимости и ее роль в системе показателей работы предприятия. Классификация затрат на производство и реализацию продукции. Классификация затрат по экономическим элементам и статьям калькуляции. Смета затрат на производство, ее назначение и порядок разработки. Калькуляция себестоимости продукции, методы ее составления. Классификация затрат по роли в производственном процессе: основные и накладные. Прямые и косвенные затраты. Распределение косвенных затрат на себестоимость отдельных видов продукции. Постоянные, переменные и валовые издержки, характер их взаимосвязи. Анализ влияния технико - экономических факторов на себестоимость продукции. |
| 3.2 Формирование финансовых результатов деятельности предприятия                        | Валовый доход (выручка) от реализации продукции (работ, услуг), его сущность и значение. Методы расчета выручки для составления финансовой отчетности и целей налогообложения: по срокам оплаты отгруженной продукции и по срокам отгрузки продукции. Прибыль, ее сущность и формирование. Виды прибыли: от реализации продукции, налогооблагаемая, чистая. Распределение и использование прибыли предприятия. Понятие и показатели рентабельности работы предприятия.  |
| 3.3 Цены и ценообразование на предприятии   | Сущность и функции цены как экономической категории. Система цен и их классификация. Факторы, влияющие на уровень цен. Методы ценообразования. Ценовая политика предприятия на различных рынках. Виды ценовых стратегий и их реализация.  |
| <b>Раздел 4. Экономический механизм функционирования предприятия</b>                    |   |
| 4.1 Качество и конкурентоспособность продукции  | Сущность и значение повышения качества продукции. Система показателей качества продукции. Факторы, влияющие на качество продукции. Конкурентоспособность продукции, ее сущность и методы определения. Политика предприятия в области качества. Система управления качеством продукции на предприятии. Стандартизация и сертификация продукции.  |
| 4.2 Инновационная и инвестиционная политика предприятия                                 | Понятие инноваций и их роль в развитии предприятия. Техническая и проектно-технологическая подготовка производства: этапы, система стандартов. Подготовка и структура проекта нововведений. Сущность, классификация, структура и значение капитальных вложений. Источники и методы инвестирования. Планирование инвестиций на предприятии. Оценка эффективности инвестиционных проектов. Учет инфляции в расчетах экономического обоснования инвестиционных проектов. Учет фактора времени в оценке затрат и будущих доходов. Направления и пути повышения эффективности капитальных вложений.  |
| 4.3 Планирование хозяйственной деятельности предприятия                                 | Принципы и методы планирования. Виды планов, их характеристика и взаимосвязь. Бизнес-план, его роль и назначение. Основные разделы бизнес-плана и их содержание.  |
| 4.4 Эффективность хозяйственной   | Показатели оценки результатов текущей производственной, коммерческой и финансовой видов деятельности. Сущность, критерии финансового состояния  |

|                          |   |
|--------------------------|---|
| деятельности предприятия | предприятия и показатели его характеризующие. Оценка состояния баланса. |
|--------------------------|---|

## 7 СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| №               | В результате освоения дисциплины студент должен:  | Раздел 1 | Раздел 2 | Раздел 3 | Раздел 4 |
|-----------------|---|----------|----------|----------|----------|
| <b>Знать:</b>   |   |          |          |          |          |
| 1               | - сущность предприятия как коммерческой организации и основы его функционирования в условиях рынка;   | +        |          |          |          |
| 2               | - состав материальных, трудовых и финансовых ресурсов предприятия, показатели их эффективного использования;  |          | +        |          |          |
| 3               | - особенности расчета и анализа основных показателей производственно-хозяйственной деятельности предприятия;  |          |          | +        |          |
| 4               | - закономерности функционирования современной экономики на уровне предприятия;  |          |          |          | +        |
| <b>Уметь:</b>   |   |          |          |          |          |
| 1               | - осуществлять поиск информации, сбор и анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач;  | +        |          |          |          |
| 2               | - использовать современные методы оценки и анализа состояния основных видов ресурсов предприятия;   |          | +        |          |          |
| 3               | - рассчитывать по принятой методике основные технико-экономические показатели деятельности хозяйствующего субъекта и оценивать эффективность использования его основных ресурсов; |          |          | +        |          |
| 4               | - анализировать во взаимосвязи экономические процессы на предприятии;   |          |          |          | +        |
| <b>Владеть:</b> |   |          |          |          |          |
| 1               | - современными методами сбора, обработки и анализа экономических и социальных данных, характеризующих экономические процессы и явления на уровне предприятия;                     | +        |          |          |          |
| 2               | - навыками выбора оптимального решения поставленных задач с учетом имеющихся ресурсов и ограничений;  |          | +        |          |          |
| 3               | - методами и средствами воздействия на экономику предприятия с целью снижения затрат и повышения экономической эффективности производства;  |          |          | +        |          |
| 4               | - навыками анализа основных проблем экономики хозяйствующего субъекта и составления обоснованных рекомендаций по улучшению его деятельности                                       |          |          |          | +        |

В результате освоения дисциплины студент должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

| № | Код и наименование компетенции  | Код и наименование индикатора достижения компетенции   | Раздел 1 | Раздел 2 | Раздел 3 | Раздел 4 |
|---|---|--|----------|----------|----------|----------|
| 1 | <b>УК-1</b><br>Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | <b>УК-1.1</b><br>Анализирует задачу, выделяя её базовые составляющие. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи | +        | +        | +        | +        |
|   |   | <b>УК-1.2</b><br>Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов   | +        | +        | +        | +        |
|   |   | <b>УК-1.4</b><br>Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки                                   | +        | +        | +        | +        |
| 2 | <b>УК-10</b><br>Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности                                  | <b>УК-10.1</b><br>Понимает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике                     | +        | +        | +        | +        |
|   |   | <b>УК-10.2</b><br>Применяет методы личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей                        | +        | +        | +        | +        |

|   |  |   |   |   |   |   |
|---|--|---|---|---|---|---|
|   |  | <b>УК-10.3</b><br>Использует финансовые инструменты для управления личными финансами и принятия обоснованных экономических решений в различных областях жизнедеятельности | + | + | + | + |
| 3 | <b>ОПК-3</b><br>Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом законодательства Российской Федерации, в том числе в области экономики и экологии | <b>ОПК-3.1</b><br>Знает законодательство Российской Федерации в области экономики и способен осуществлять свою профессиональную деятельность в рамках законодательства    | + | + | + | + |

## 8 ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 8.1 Практические занятия

#### Темы практических занятий по дисциплине

| № п/п | № раздела (подраздела) дисциплины | Темы практических занятий   | Часы |
|-------|-----------------------------------|---|------|
| 1     | 1.1                               | Изучение основных задач и методологии курса   | 0,5  |
|       | 1.2                               | Изучение основных функций, принципов деятельности предприятий и особенностей их организационно-правовых форм  | 0,5  |
|       | 1.3                               | Изучение структуры и принципов организации производственного процесса.  | 1    |
| 2     | 2.1                               | Изучение классификации, структуры, методов оценки и видов износа ОПФ. Решение ситуационных задач по четырем способам расчета амортизационных отчислений, разбор показателей эффективности использования ОПФ   | 1    |
|       | 2.2                               | Изучение состава, структуры и источников формирования оборотных средств. Разбор конкретных ситуаций по использованию различных методов оценки производственных запасов  | 1    |
| 3     | 2.3                               | Изучение кадров предприятия, их классификации и структуры. Показатели и методы измерения производительности труда. Решение ситуационных задач по расчету численности рабочих цеха. Разбор конкретных ситуаций по использованию различных форм и систем оплаты труда | 2    |
| 4     | 2.4                               | Решение ситуационных задач по расчету производственной мощности предприятия и анализу показателей ее использования.   | 2    |
| 5     | 3.1                               | Решение ситуационных задач по составлению калькуляции себестоимости продукции и сметы затрат на производство. Разбор конкретных ситуаций по распределению косвенных затрат на себестоимость отдельных видов продукции.  | 2    |
| 6     | 3.2                               | Изучение видов прибыли, ее распределение и использование. Понятие и показатели рентабельности работы предприятия.   | 1    |
|       | 3.3                               | Изучение системы цен и факторов, влияющих на их уровень. Методы ценообразования, виды ценовых стратегий и их реализация<br>Контрольная работа по разделам 2 и 3   | 1    |
| 7     | 4.1                               | Изучение показателей качества продукции. Конкурентоспособность продукции, ее сущность и методы определения.   | 1    |
|       | 4.2                               | Оценка эффективности инвестиционных проектов. Учет инфляции в расчетах экономического обоснования инвестиционных проектов. Учет фактора времени в оценке затрат и будущих доходов.  | 1    |
| 8     | 4.3                               | Изучение принципов и методов планирования. Виды планов, их характеристика и взаимосвязь. Бизнес-план, его роль и назначение.  | 1    |
|       | 4.4                               | Изучение показателей финансового состояния предприятия. Оценка состояния баланса.   | 1    |

### 8.2 Лабораторные занятия

Лабораторные работы не предусмотрены.

## 9 САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Web of Science, Scopus, Chemical Abstracts, РИНЦ;

- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению тестов и контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к защите курсовой работы и сдаче экзамена по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

## 10 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств.

## 11 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) - русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

### 11.1 Образовательные технологии

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация ОПОП с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

### 11.2 Лекции

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

### 11.3 Занятия семинарского типа

Семинарские (практические) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение заданий (решение задач);

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание практических заданий входит в оценку.

## 11.4 Самостоятельная работа студента

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;

изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;

использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

## 11.5 Методические рекомендации для преподавателей

### Основные принципы обучения

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных экономических задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в многосеместровое. Возникшая академическая задолженность должна быть ликвидирована в период следующего семестра до начала зачетной недели.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.



## **11.6 Методические указания для студентов**

### **По подготовке к лекционным занятиям**

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

- перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
- перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях.

### **По подготовке к практическим занятиям**

Цель практических занятий – углубление, расширение, детализация знаний, полученных на лекциях в обобщенной форме, содействие выработке умений использовать теоретический материал для решения практических задач в области изучаемой дисциплины и навыков, необходимых для формирования компетенций по дисциплине.

Студентам следует:

- проводить предварительную подготовку к практическому занятию, просматривая конспекты лекций, рекомендованную литературу, Интернет-ресурсы;
- приносить с собой рекомендованную преподавателем к конкретному занятию литературу;
- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в ходе самостоятельной работы;
- соотносить теоретический материал с современным состоянием дел, так как в содержании предмета могут появиться изменения, дополнения, которые не всегда отражены в учебной литературе;
- доводить каждое задание до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций);
- в случае затруднений обращаться к преподавателю;
- в ходе устного опроса не отвлекаться, давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов.

Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), или не выполнившим рассматриваемые на занятии задания, рекомендуется не позже чем в двухнедельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме занятия.

### **По организации самостоятельной работы**

Самостоятельная работа студентов включает в себя выполнение различного рода заданий, которые ориентированы на более глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины. К выполнению заданий для самостоятельной работы предъявляются следующие требования: задания должны исполняться самостоятельно и представляться в установленный срок, а также соответствовать установленным требованиям по оформлению.

Студентам следует:

- руководствоваться планом контрольных пунктов, определенным рабочей программой дисциплины;
- выполнять все плановые задания, выдаваемые преподавателем для самостоятельного выполнения, и разбирать на семинарах и консультациях неясные вопросы;
- использовать при подготовке нормативные документы ВУЗа (требования к оформлению письменных работ и др.).

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие.
2. Если позволяет характер задачи, обязательно сделать рисунок, поясняющий ее сущность.
3. За редкими исключениями, каждая задача должна быть сначала решена в общем виде (т.е. в буквенных обозначениях, а не в числах).
4. Получив числовой ответ, нужно оценить его правдоподобность. Такая оценка может в ряде случаев обнаружить ошибочность полученного результата.

Решение задач принесет наибольшую пользу только в том случае, если обучающийся решает задачи самостоятельно. Решить задачу без помощи, без подсказки часто бывает нелегко и не всегда удается. Но даже не увенчавшиеся успехом попытки найти решение, если они предпринимались достаточно настойчиво, приносят ощутимую пользу, так как развивают мышление и укрепляют волю. Решение задач ни в коем случае не следует откладывать на последний вечер перед занятиями, как, к сожалению, нередко поступают студенты. В этом случае более сложные и притом наиболее содержательные и полезные задачи заведомо не могут быть решены.

### **По работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и

дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

### **11.7 Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## **12 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

### **12.1 Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

#### **а) основная литература**

| Основная литература   | Режим доступа   | Обеспеченность |
|---|---|----------------|
| О-1.Воробьева, И. П. Экономика и управление производством: учебное пособие для вузов / И. П. Воробьева, О. С. Селевич. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 191 с. — (Высшее образование). —Текст: электронный | Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/viewer/ekonomika-i-upravlenie-proizvodstvom-490332#page/1">https://urait.ru/viewer/ekonomika-i-upravlenie-proizvodstvom-490332#page/1</a> (дата обращения 01.06.2022)* | Да             |

|  |  |    |
|--|--|----|
| О-2. Экономика предприятия. Практикум: учебное пособие для вузов / С. П. Кирильчук [и др.]; под общей редакцией С. П. Кирильчук. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 517 с. — (Высшее образование). — Текст: электронный | Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/viewer/ekonomika-predpriyatiya-praktikum-516680#page/1">https://urait.ru/viewer/ekonomika-predpriyatiya-praktikum-516680#page/1</a> (дата обращения 01.06.2022) | Да |
|--|--|----|

#### б) дополнительная литература

| Дополнительная литература  | Режим доступа  | Обеспеченность |
|--|--|----------------|
| Д-1. Лобковская, О.З. Методические указания по изучению курса «Экономика предприятия (организации)». Новомосковск, издательский центр НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2022. - 72 с.   | Система поддержки учебных курсов Moodle<br>Режим доступа: <a href="http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=240">http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=240</a><br>(дата обращения 01.06.2022)                 | Да             |
| Д-2. Экономика предприятия: учебник и практикум для вузов / А. В. Колышкин [и др.]; под редакцией А. В. Колышкина, С. А. Смирнова. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 479 с. — (Высшее образование). — Текст: электронный | Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/viewer/ekonomika-predpriyatiya-511211#page/1">https://urait.ru/viewer/ekonomika-predpriyatiya-511211#page/1</a> (дата обращения 01.06.2022) | Да             |

\*Договор № 33.03-Л-3.1-4377/2022 на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе «Юрайт» ИКЗ 22 1770707263777070100100040015814244 от 16.03.2022г., срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023г.

#### 12.2 Информационно-образовательные ресурсы, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1 Экономические науки: научно-информационный журнал. Режим доступа: <http://ecsn.ru/> (дата обращения 01.06.2022).

2 Единое окно доступа к образовательным ресурсам: бесплатная электронная библиотека. Режим доступа: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 01.06.2022).

3 Информационный портал «EREPORT.RU: мировая экономика». Режим доступа: <http://www.ereport.ru/stat.php> (дата обращения 01.06.2022).

4 Библиотека НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева / Официальный сайт НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева. Режим доступа: <http://www.nirhtu.ru/administration/library/elibrary.html> (дата обращения 01.06.2022).

5 Кафедра «Экономика, финансы и бухгалтерский учет» / Официальный сайт НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева. Режим доступа: <http://www.nirhtu.ru/faculties/economics/efibu.html> (дата обращения 01.06.2022).

#### 13 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института.

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы   | Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ОВЗ |
|---|---|---|
| Лекционная аудитория  | Учебная мебель (столы стулья, доска), переносная презентационная техника (ноутбук, проектор, экран - постоянное хранение в ауд. 215). | приспособлено*  |
| Аудитория для проведения занятий семинарского типа                        | Учебная мебель (столы стулья, доска), переносная презентационная техника (ноутбук, проектор, экран - постоянное хранение в ауд. 215). | приспособлено*  |
| Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся         | Учебная мебель (столы стулья, доска), переносная презентационная техника (ноутбук, проектор, экран - постоянное хранение в ауд. 215). | приспособлено*  |
| Аудитория для текущего контроля и промежуточной                           | Учебная мебель (столы стулья, доска), переносная презентационная техника (ноутбук, проектор, экран -                                  | приспособлено*  |

|   |  |                |
|---|--|----------------|
| аттестации  | постоянное хранение в ауд. 215).   |                |
| Аудитория для самостоятельной работы студентов (ауд. 222) | Учебная мебель.<br>Компьютеры в сборке (2 шт.) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, доступом к сети «Интернет», электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle. Принтер. Многофункциональное устройство (принтер, сканер, копир). | приспособлено* |

\* Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья есть возможность проводить лекционные занятия и занятия семинарского типа на 1-ых этажах учебных корпусов. Возле входных дверей в учебные корпуса установлен звонок в дежурную сотруднику. Предусмотрены широкие дверные проемы. Имеются специализированные кабинеты для самостоятельной и индивидуальной работы, оснащенные ПК.

#### **Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории**

Ноутбук с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, доступом к сети «Интернет», электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle.

Проектор, экран.

#### **Программное обеспечение**

1 Операционная система MSWindows XP и MSWindows 7 бессрочные права и бессрочная лицензия по подписке MicrosoftImaginePremium, идентификатор подписки: a936248f-3805-4cба-а64f-8c344976ef6d, идентификатор подписчика: ICM-164914.

2 Интернет-браузер MozillaFirefox. Распространяется под лицензией MozillaPublicLicense 2.0 (MPL).

3 Текстовый редактор LibreOfficeWriter. Распространяется под лицензией LGPLv3.

4 MS Excel из пакета MS Office 365 A1 бесплатная веб-версия Office <https://products.office.com/ru-ru/academic/compare-office-365-education-plans> для учащихся, преподавателей и сотрудников.

5 Редактор презентаций LibreOfficeImpress. Распространяется под лицензией LGPLv3.

6 Средство чтения файлов PDFAdobeAcrobatReaderDC является бесплатным и доступно для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).

7 Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)

#### **Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы**

Информационно-методические материалы: учебные издания по дисциплине.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в электронном виде; кафедральная библиотека электронных изданий.

## АННОТАЦИЯ

### рабочей программы дисциплины

#### Б1.О.09 «Основы экономики и управления производством»

**1 Общая трудоемкость** (з.е./ час): 3/108. Контактная работа 48,35 часов, из них: лекционные 32, практические занятия 16. Самостоятельная работа студента 59,65 часов. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 3 курсе в 6 семестре.

#### **2 Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина реализуется в рамках обязательной части ОПОП.

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных дисциплин: История, Философия, Правоведение, Математика, Иностранный язык.

#### **3 Цель и задачи освоения учебной дисциплины**

Целью освоения дисциплины является формирование у студентов комплекса теоретических знаний и практических навыков по решению экономических проблем предприятия, связанных с ресурсным обеспечением и эффективностью производства.

Задачи преподавания дисциплины:

- приобретение знаний о принципах и методах управления ресурсным потенциалом хозяйствующих субъектов;
- формирование и развитие умений проведения расчетов экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов;
- приобретение и формирование навыков на основе типовых методик и действующей нормативно-правовой базы рассчитывать экономические и социально-экономические показатели, характеризующие деятельность хозяйствующих субъектов, анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы.

#### **4 Содержание дисциплины**

Предмет, содержание и задачи курса. Предприятие – основное звено экономики. Производственная и организационная структуры предприятия. Основные фонды предприятия. Оборотные средства предприятия. Трудовые ресурсы и организация оплаты труда на предприятии. Производственная программа и мощность предприятия. Издержки производства и себестоимость продукции. Формирование финансовых результатов деятельности предприятия. Цены и ценообразование на предприятии. Качество и конкурентоспособность продукции. Инновационная и инвестиционная политика предприятия. Планирование хозяйственной деятельности предприятия. Эффективность хозяйственной деятельности предприятия.

#### **5 Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы**

В результате освоения ОПОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами достижения компетенций:

Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1):

- анализирует задачу, выделяя её базовые составляющие. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи (УК-1.1);
- осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов (УК-1.2);
- рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки (УК-1.4);

Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности (УК-10):

- понимает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике (УК-10.1);
- применяет методы личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей (УК-10.2);
- использует финансовые инструменты для управления личными финансами и принятия обоснованных экономических решений в различных областях жизнедеятельности (УК-10.3).

Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом законодательства Российской Федерации, в том числе в области экономики и экологии (ОПК-3):

- знает законодательство Российской Федерации в области экономики и способен осуществлять свою профессиональную деятельность в рамках законодательства (ОПК 3.1).

В результате сформированности компетенции студент должен:

#### **Знать:**

- сущность предприятия как коммерческой организации и основы его функционирования в условиях рынка;
- состав материальных, трудовых и финансовых ресурсов предприятия, показатели их эффективного использования;
- особенности расчета и анализа основных показателей производственно-хозяйственной деятельности предприятия;
- закономерности функционирования современной экономики на уровне предприятия.

**Уметь:**

- осуществлять поиск информации, сбор и анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач;
- использовать современные методы оценки и анализа состояния основных видов ресурсов предприятия;
- рассчитывать по принятой методике основные технико-экономические показатели деятельности хозяйствующего субъекта и оценивать эффективность использования его основных ресурсов;
- анализировать во взаимосвязи экономические процессы на предприятии.

**Владеть:**

- современными методами сбора, обработки и анализа экономических и социальных данных, характеризующих экономические процессы и явления на уровне предприятия;
- навыками выбора оптимального решения поставленных задач с учетом имеющихся ресурсов и ограничений;
- методами и средствами воздействия на экономику предприятия с целью снижения затрат и повышения экономической эффективности производства;
- навыками анализа основных проблем экономики хозяйствующего субъекта и составления обоснованных рекомендаций по улучшению его деятельности.

**6 Виды учебной работы и их объем**

Дисциплина изучается на 3 курсе в 6 семестре.

| Вид учебной работы  | Объем, акад. ч. | в том числе в форме практической подготовки, акад. ч. |
|---|-----------------|---|
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>  | <b>108</b>      | <b>32</b>   |
| <b>Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)</b> | <b>48,35</b>    |   |
| <b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b>                              | 48              | 32  |
| В том числе:  |                 |   |
| Лекции  | 32              | 16  |
| Практические занятия  | 16              | 16  |
| <b>Контактная работа - промежуточная аттестация</b>                         | 0,35            |   |
| <b>Самостоятельная работа (всего):</b>                                      | <b>59,65</b>    | -   |
| в том числе:  |                 |   |
| Проработка лекционного материала  | 26              | -   |
| Подготовка к практическим занятиям  | 26              | -   |
| Подготовка к тестированию и контрольным работам                             | 4               | -   |
| Подготовка к промежуточной аттестации (зачету)                              | 3,65            | -   |
| <b>Форма(ы) контроля:</b>   | <b>Зачет</b>    |   |

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»

Новомосковский институт (филиал)

«УТВЕРЖДАЮ»



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

«Математика»

Специальность: 18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль) образовательной программы:  
Химическая технология неорганических веществ

Квалификация: **Бакалавр**

Форма обучения: очная

Новомосковск  
2020

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

**Нормативные документы, используемые при разработки рабочей программы дисциплины**

### 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

**Нормативные документы, используемые при разработки рабочей программы дисциплины**

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 г N 301;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования –бакалавриат по специальности 18.03.01 Химическая технология, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 9 августа 2021 г. N730 (Зарегистрировано в Минюсте России 2 августа 2017 г. N 47639) (далее – стандарт);

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 27 ноября 2015 N 1383 "Об утверждении Положения о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования" зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 18 декабря 2015 г., регистрационный N 40168);

Методические рекомендации по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по специальности 18.03.01 Химическая технология, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 9 августа 2021 г. N730 (Зарегистрировано в Минюсте России 2 августа 2017 г. N 47639), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой «Естественнонаучные и математические дисциплины» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 1-го и 2-го семестров. Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

## 2. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование обучающимися системы знаний об основных положениях и теоремах математики

Основной задачей изучения дисциплины:

- формирование элементов профессиональной компетентности студента путем привития навыков современных видов математического мышления,
- привитие навыков использования математических методов в практической деятельности.



### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина Б1.О.10 «Математика» относится к базовой части блока 1 Дисциплины (модули). Обязательная часть. Для успешного освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные при изучении алгебры, геометрии, элементарных функций и правил дифференцирования в объеме школьной программы.

Изучение математики способствует успешному освоению всего комплекса технических и специальных дисциплин образовательной программы. Данная дисциплина является предшествующей для следующих дисциплин: курсов физики, химии, а также дисциплин химико-технологического направления: органическая химия, неорганическая химия, и т. п.

### 4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций**:

– **Универсальные компетенции (УК) и индикаторы их достижения:**

| Наименование категории (группы) УК | Код и наименование УК выпускника  | Код и наименование индикатора достижения УК   |
|------------------------------------|---|---|
| Системное и критическое мышление   | <b>УК-1.</b> Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач   | <b>УК-1.1</b> Анализирует задачу, выделяя её базовые составляющие. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи<br><b>УК-1.2</b> Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов<br><b>УК-1.3</b> При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения;<br><b>УК-1.4</b> Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки |
| Оптимизация методов решения        | <b>УК-2.</b> Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений | <b>УК-2.1</b> Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними и ожидаемые результаты их решения   |

**Общепрофессиональные компетенции (ОПК) и индикаторы их достижения**

| Наименование категории (группы) ОПК | Код и наименование ОПК   | Код и наименование индикатора достижения ОПК   |
|-------------------------------------|--|--|
| Естественнонаучная подготовка       | <b>ОПК2</b> Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности | <b>ОПК-2.1</b> Знает современные математические и физико-химические методы для решения задач профессиональной деятельности<br><b>ОПК-2.2</b> Владеет и использует современные методы и базы данных для решения задач профессиональной деятельности<br><b>ОПК-2.3</b> Применяет основные экспериментальные методы исследования физико-химических свойств веществ, а также теоретические законы естественнонаучных дисциплин к решению практических вопросов химической технологии |

#### 4.1. Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе специалитета индикаторами достижения компетенций

В результате изучения дисциплины студент должен:

**Знать:**

- основные положения аналитической геометрии и линейной алгебры, последовательности и ряды, дифференциальное и интегральное исчисления, теории дифференциальных уравнений

**Уметь:**

- применять математические методы для решения задач в области химии и химической технологии.

**Владеть:**

- численными методами решения дифференциальных и алгебраических уравнений, методами линейной алгебры, аналитической геометрии.

#### И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 432 часа или 12 зачетных единиц (з.е). 1 з.е. равна 27 астрономическим часам или 36 академическим часам.

Таблица 1. Виды учебной работы и объем дисциплины

| Вид учебной работы  | Всего час.   |              |              |
|---|--------------|--------------|--------------|
|   |              | 1 сем.       | 2 сем.       |
| <b>Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)</b> | <b>206,6</b> | <b>103,3</b> | <b>103,3</b> |
| <b>Контактная работа, аудиторная</b>  | <b>204</b>   | <b>102</b>   | <b>102</b>   |
| в том числе:  | -            | -            | -            |
| Лекции  | 68           | 34           | 34           |
| Практические занятия (ПЗ)   | 136          | 68           | 68           |
| Вид аттестации (экзамен)  | 0,6          | 0,3          | 0,3          |
| Консультации перед экзаменом  | 2            | 1            | 1            |
| <b>Самостоятельная работа (всего)</b>                                       | <b>154</b>   | <b>77</b>    | <b>77</b>    |
| <b>В том числе СР:</b>  | -            | -            | -            |
| Проработка лекционного материала  | 34           | 17           | 17           |

|                                    |      |            |            |            |
|------------------------------------|------|------------|------------|------------|
| Подготовка к практическим занятиям |      | 34         | 17         | 17         |
| Выполнение ИРЗ                     |      | 74         | 37         | 37         |
| Подготовка к контрольным пунктам   |      | 12         | 6          | 6          |
| Подготовка к экзамену              |      | 71,4       | 35,7       | 35,7       |
| <b>Общая трудоемкость</b>          | час. | <b>432</b> | <b>216</b> | <b>216</b> |
|                                    | з.е. | <b>12</b>  | <b>6</b>   | <b>6</b>   |

## 6. Содержание дисциплины

### 6.1 Разделы дисциплины и виды занятий

| № раздела | Наименование раздела дисциплины                               | Лекции час. | Занятия семинарского типа |                   | СРС* час.  | Контроль  | Всего час. |
|-----------|---|-------------|---------------------------|-------------------|------------|-----------|------------|
|           |   |             | Практ. занятия час.       | Лаб. занятия час. |            |           |            |
| 1         | Тема 1. Линейная алгебра.                                     | 6           | 14                        | -                 | 14         |           | 34         |
| 2         | Тема 2. Векторная алгебра                                     | 4           | 10                        | -                 | 10         |           | 26         |
| 3         | Тема 3. Аналитическая геометрия                               | 10          | 14                        | -                 | 14         |           | 38         |
| 4         | Тема 4. Элементы теории множеств                              | 2           | 2                         | -                 | 2          |           | 6          |
| 5         | Тема 5. Введение в математический анализ                      | 8           | 18                        | -                 | 18         |           | 44         |
| 6         | Тема 6. Функции нескольких переменных                         | 4           | 10                        | -                 | 10         |           | 24         |
| 7         | Тема 7. Интегральное исчисление                               | 8           | 16                        | -                 | 18         |           | 42         |
| 8         | Тема 8. Дифференциальные уравнения                            | 8           | 16                        | -                 | 18         |           | 42         |
| 9         | Тема 9. Интегральное исчисление функции нескольких переменных | 4           | 8                         | -                 | 8          |           | 20         |
| 10        | Тема 10. Элементы функционального анализа                     | 2           | 2                         | -                 | 4          |           | 8          |
| 11        | Тема 11. Функции комплексного переменного                     | 4           | 8                         | -                 | 8          |           | 20         |
| 12        | Тема 12. Числовые и функциональные ряды                       | 4           | 8                         | -                 | 8          |           | 20         |
| 13        | Тема 13. Операционное исчисление                              | 4           | 10                        | -                 | 12         |           | 26         |
|           | Консультации перед экзаменом                                  |             |                           |                   |            | 2         | 2          |
|           | Вид аттестации (экзамен)                                      |             |                           |                   |            | 0,6       | 0,6        |
|           | <b>Подготовка к экзамену</b>                                  |             |                           |                   |            | 71,4      | 71,4       |
|           | <b>Всего</b>  | <b>68</b>   | <b>136</b>                | <b>-</b>          | <b>154</b> | <b>72</b> | <b>432</b> |

### 6.2. Содержание разделов и тем (подразделов) дисциплины

#### Раздел 1. Линейная алгебра

Определители и их свойства. Миноры и алгебраические дополнения. Теорема разложения. Решение систем линейных алгебраических уравнений по методу Крамера. Матрицы, действия с ними. Понятие обратной матрицы. Решение матричных уравнений с помощью обратной матрицы. Ранг матрицы. Теорема о ранге. Вычисление ранга матрицы. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса. Совместность систем линейных уравнений. Однородная и неоднородная системы. Теорема Кронекера-Капелли. Фундаментальная система решений.

## **Раздел 2. Векторная алгебра**

Линейные пространства. Линейная зависимость и независимость системы векторов. Размерность и базис линейного пространства. Метод координат. Координаты вектора. Преобразование координат при переходе к новому базису. Евклидовы пространства. Ортогональный и ортонормированный базис. Векторы. Линейные операции над векторами. Направляющие косинусы и длина вектора. Скалярное произведение векторов и его свойства. Длина вектора и угол между двумя векторами в координатной форме. Условие ортогональности двух векторов. Механический смысл скалярного произведения. Векторное произведение двух векторов, его свойства. Условие коллинеарности двух векторов. Геометрический смысл определителя второго порядка. Простейшие приложения векторного произведения в науке и технике. Смешанное произведение трех векторов. Геометрический смысл определителя третьего порядка. Линейные операторы и действия с ними. Матрица линейного оператора. Собственные числа и собственные значения линейного оператора.

## **Раздел 3. Аналитическая геометрия**

Уравнения линий на плоскости. Различные формы уравнения прямой на плоскости. Угол между прямыми. Расстояние от точки до прямой. Уравнения плоскости и прямой в пространстве. Угол между плоскостями. Угол между прямыми. Угол между прямой и плоскостью. Расстояние от точки до плоскости. Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола. Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола, их геометрические свойства и уравнения. Полярные координаты на плоскости. Кривые в полярных координатах. Квадратичные формы. Матрица квадратичной формы. Приведение квадратичной формы к каноническому виду.

## **Раздел 4. Элементы теории множеств**

Множества. Основные определения и примеры. Отображение (функция). Взаимно однозначное отображение. Суперпозиция. Равномощность множеств. Конечные и счетные множества. Частично упорядоченные множества. Линейно упорядоченные множества. Точная верхняя и нижняя грани подмножества. Операции над множествами (объединение, пересечение, разность, симметрическая разность, произведение множеств, множество подмножеств)

## **Раздел 5. Дифференциальное исчисление функции одной переменной**

Функция. Область ее определения. Способы задания. Основные элементарные функции, их свойства и графики. Сложные и обратные функции, их графики. Класс элементарных функций. Предел функции в точке. Предел функции в бесконечности. Пределы монотонных функций. Свойства пределов. Бесконечно малые и бесконечно большие в точке функции, их свойства. Сравнение бесконечно малых. Эквивалентные бесконечно малые. Применение эквивалентных бесконечно малых к раскрытию неопределенностей. Непрерывность функций в точке. Непрерывность основных элементарных функций. Свойства непрерывных функций. Классификация точек разрыва. Понятие функции, дифференцируемой в точке, дифференциал функции и его геометрический смысл. Производная функции, ее смысл в различных задачах. Правила нахождения производной и дифференциала. Производная сложной и обратной функции. Инвариантность формы дифференциала. Дифференцирование функций, заданных параметрически. Производные и дифференциалы высших порядков. Точки экстремума

функции. Теорема Ферма. Теоремы Ролля, Лагранжа, Коши, их применение. Правило Лопиталя. Формула Тейлора. Ряд Маклорена. Применение формулы Тейлора в вычислительной математике. Условия монотонности функции. Экстремумы функции, необходимое условие. Достаточные условия. Отыскание наибольшего и наименьшего значений функции, дифференцируемой на отрезке. Исследование выпуклости функции. Точки перегиба. Асимптоты функций. Понятие об асимптотическом разложении. Общая схема исследования функции и построения ее графика.

## **Раздел 6. Функции нескольких переменных**

Функции нескольких переменных. Область определения. Предел функции. Непрерывность. Некоторые понятия топологии. Частные производные. Полный дифференциал, его связь с частными производными. Инвариантность формы полного дифференциала. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Геометрический смысл полного дифференциала. Частные производные и полные дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора. Экстремумы функции нескольких переменных. Необходимое условие экстремума. Достаточные условия экстремума.

## **Раздел 7. Интегральное исчисление функции одной переменной**

Задачи, приводящие к понятию интеграла. Теорема существования определенного интеграла. Свойства определенного интеграла. Теорема о среднем значении интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Неопределенный интеграл, его свойства. Таблица определенных интегралов. Основные методы интегрирования (замена переменной, интегрирование по частям, рекуррентные формулы). Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование некоторых иррациональных и трансцендентных функций. Замена переменных и интегрирование по частям в определенном интеграле. Приложения определенного интеграла (вычисление площадей, объемов, дли дуг). Определенный интеграл в полярной системе координат. Несобственные интегралы I и II рода. Признаки сходимости.

## **Раздел 8. Дифференциальные уравнения**

Основные определения. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Начальные и краевые условия. Задача Коши. Теорема Пикара. Однородные линейные дифференциальные уравнения. Линейная зависимость и независимость функций. Критерий линейной независимости системы функций. Фундаментальная система, ее существование. Построение общего решения линейного дифференциального уравнения. Неоднородные линейные дифференциальные уравнения. Структура общего решения. Однородные линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Неоднородные линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Подбор частных решений в случае правой части специального вида. Общие определения. Однородные и неоднородные системы линейных дифференциальных уравнений в нормальном виде. Фундаментальная система решений дифференциальных уравнений. Критерий линейной независимости решений. Системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Случай действительных, комплексных и кратных корней характеристического уравнения. Матричная запись систем дифференциальных уравнений.

## **Раздел 9. Интегральное исчисление функции нескольких переменных**

Общее понятие интеграла от функции нескольких переменных. Двойной и тройной интегралы их свойства. Сведение кратного интеграла к повторному. Замена переменных в

кратных интегралах. Кратные интегралы в сферической, цилиндрической и полярной системе координат. Криволинейные интегралы I и II рода, их свойства. Понятие поверхности. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Поверхностные интегралы, их свойства и вычисление. Геометрические и механические приложения кратных интегралов.

### Раздел 10. Элементы функционального анализа

Метрические пространства. Нормированные пространства. Бесконечномерные евклидовы пространства. Банаховы и гильбертовы пространства.

### Раздел 11. Функции комплексного переменного

Комплексные числа, действия над ними. Модуль и аргумент комплексного числа. Тригонометрическая и показательная форма записи комплексных чисел. Формула Эйлера. Изображение чисел на комплексной плоскости. Основные функции комплексного переменного, их свойства.

### Раздел 12. Числовые и функциональные ряды

Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Необходимое условие сходимости. Действия с рядами. Методы исследования сходимости рядов. Функциональные ряды. Область сходимости, методы ее определения. Степенные ряды. Разложение функций в степенные ряды. Применение степенных рядов в приближенных вычислениях. Ряды Фурье. Разложение в ряд Фурье периодических и непериодических функций.

### Раздел 13. Операционное исчисление

Преобразование Лапласа, его свойства. Класс оригиналов. Класс изображений. Основные теоремы операционного исчисления. Способы восстановления оригинала по изображению. Свертка оригиналов, ее свойства. Преобразование Лапласа свертки. Решение дифференциальных уравнений и систем операционным методом.

## 7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| №             | В результате освоения дисциплины студент должен:   | Раздел 1 | Раздел 2 | Раздел 3 | Раздел 4 | Раздел 5 | Раздел 6 | Раздел 7 | Раздел 8 | Раздел 9 | Раздел 10 | Раздел 11 | Раздел 12 | Раздел 13 |
|---------------|--|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|               |  |          |          |          |          |          |          |          |          |          |           |           |           |           |
| <b>Знать:</b> |  |          |          |          |          |          |          |          |          |          |           |           |           |           |
| 1             | Основные положения аналитической геометрии и линейной алгебры, последовательности и ряды, дифференциальное и интегральное исчисления, дифференциальные уравнения, операционное исчисление, теорию вероятностей и математическую статистику | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +         | +         | +         | +         |
| 2             | Основные математические методы, позволяющие правильно сформулировать цель и способы ее достижения  | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +         | +         | +         | +         |
| <b>Уметь:</b> |  |          |          |          |          |          |          |          |          |          |           |           |           |           |

|                 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|-----------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1               | Применять математические методы для решения задач, связанных с анализом и синтезом технологических процессов и технических систем | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 2               | Применять методы дифференциального и интегрального исчисления для решения оптимизационных задач при наличии ограничений           | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| <b>Владеть:</b> |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 1               | Математическими методами решения профессиональных задач в области химического анализа   | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 2               | Аналитическими и численными методами решения оптимизационных задач в области химического анализа                                  | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |

В результате освоения дисциплины студент должен овладеть следующими компетенциями:

|   | Код и наименование компетенции   | Код и наименование индикатора достижения компетенции  | Раздел 1 | Раздел 2 | Раздел 3 | Раздел 4 | Раздел 5 | Раздел 6 | Раздел 7 | Раздел 8 | Раздел 9 | Раздел 10 | Раздел 11 | Раздел 12 | Раздел 13 |   |   |
|---|--|---|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|---|---|
|   |  |   |          |          |          |          |          |          |          |          |          |           |           |           |           |   |   |
| 1 | УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач   | УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя её базовые составляющие. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи  | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +         | +         | +         | +         | + |   |
|   |  | УК-1.2 Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов  | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +         | +         | +         | +         | + | + |
|   |  | УК-1.3 При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения  | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +         | +         | +         | +         | + | + |
|   |  | УК-1.4 Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки  | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +         | +         | +         | +         | + | + |
| 2 | УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений | УК-2.1 Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними и ожидаемые результаты их решения  | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +         | +         | +         | +         | + |   |
| 3 | ОПК2 Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности                                      | ОПК-2.1 Знает современные математические и физико-химические методы для решения задач профессиональной деятельности   | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +         | +         | +         | +         | + |   |
|   |  | ОПК-2.2 Владеет и использует современные методы и базы данных для решения задач профессиональной деятельности   | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +         | +         | +         | +         | + | + |
|   |  | ОПК-2.3 Применяет основные экспериментальные методы исследования физико-химических свойств веществ, а также теоретические законы естественнонаучных дисциплин к решению практических вопросов химической технологии | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +         | +         | +         | +         | + | + |

## 8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 8.1. Практические занятия

#### Темы практических занятий по дисциплине

| № п/п | № раздела дисциплины | Темы практических занятий  | Часы |
|-------|----------------------|--|------|
| 1     | Раздел 1             | Вычисление определителей. Основные действия с матрицами, построение обратной матрицы, решение матричных уравнений. Решение систем линейных уравнений с помощью формул Крамера, с помощью обратной матрицы, методом Гаусса.   | 14   |
| 2     | Раздел 2             | Нахождение координат вектора в базисе. Скалярное, векторное, смешанное произведение векторов. Нахождение собственных чисел и векторов матрицы.   | 10   |
| 3     | Раздел 3             | Составление уравнений плоскости и прямой в пространстве. Взаимное расположение плоскостей, прямых, прямой и плоскости, точки и плоскости, точки и прямой. Составление уравнений кривых второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола. Преобразование общего уравнения кривой второго порядка к каноническому виду.  | 14   |
| 4     | Раздел 4             | Конечные и счетные множества. Частично упорядоченные множества. Операции над множествами (объединение, пересечение, разность, симметрическая разность, произведение множеств, множество подмножеств)   | 2    |
| 5     | Раздел 5             | Нахождение области определения функции, исследование на четность/нечетность, периодичность. Вычисление пределов элементарных функций, первый и второй замечательные пределы. Вычисление производных элементарных функций, функций заданных параметрически и неявным способом, логарифмическое дифференцирование, повторное дифференцирование. Исследование функции на монотонность, нахождение экстремумов, наибольшего и наименьшего значения функции. Решение текстовых задач на безусловный экстремум. Вычисление пределов с помощью правила Лопиталя. Исследование функций на выпуклость/вогнутость, нахождение точек перегиба функции. Нахождение асимптот функции. Общее исследование функции и построение ее графика. | 28   |
| 6     | Раздел 6             | Нахождение области определения функции, исследование на непрерывность. Расчет частных производных функции первого и высоких порядков. Расчет полного дифференциала и его применение для приближенного вычисления функции. Нахождение градиента и производной по направлению. Нахождение безусловного и условного экстремума функции (метод неопределенных множителей Лагранжа).  | 10   |
| 7     | Раздел 7             | Таблица определенных интегралов. Основные методы интегрирования (замена переменной, интегрирование по частям, рекуррентные формулы). Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование некоторых иррациональных и трансцендентных функций. Замена переменных и интегрирование по частям в определенном интеграле. Приложения определенного интеграла (вычисление площадей, объемов, дли дуг). Определенный интеграл в полярной системе координат. Несобственные интегралы I и II рода.  | 16   |



|    |           |   |    |
|----|-----------|---|----|
| 8  | Раздел 8  | Решение дифференциальных уравнений первого порядка: с разделяющимися переменными, однородное уравнение, линейное уравнение, уравнение Бернулли, уравнение в полных дифференциалах. Решение дифференциальных уравнений второго порядка путем приведения к уравнению первого порядка. Однородные и неоднородные линейные дифференциальные уравнения. Решение систем дифференциальных уравнений. | 16 |
| 9  | Раздел 9  | Вычисление двойного и тройного интеграла. Замена переменных в кратных интегралах. Нахождение площадей фигур и объемов тел с помощью двойного (тройного) интеграла.  | 8  |
| 10 | Раздел 10 | Основные действия с множествами в метрическом пространстве.   | 2  |
| 11 | Раздел 11 | Сложение, умножение и деление комплексных чисел. Нахождение модуля и аргумента комплексного числа. Тригонометрическая и показательная форма записи комплексных чисел. Возведение в степень и извлечение корня с помощью формулы Муавра. Основные функции комплексного переменного.  | 2  |
| 12 | Раздел 12 | Нахождение суммы числового ряда и исследование его сходимости (сравнение рядов, признак Даламбера, радикальный признак Коши, интегральный признак). Знакопередающиеся ряды. Степенные ряды. Разложение функций в степенные ряды. Применение степенных рядов в приближенных вычислениях.   | 6  |
| 13 | Раздел 13 | Таблица изображений Лапласа типовых функций. Нахождение прямого и обратного преобразований Лапласа простейших функций. Решение дифференциальных, интегральных уравнений и систем дифференциальных уравнений операционным методом.   | 8  |

## 8.2. Лабораторные занятия

Лабораторные работы по дисциплине "Математика" не предусмотрены.

### Примерная тематика рефератов

1. Определение элементарных функций
2. История появления комплексных чисел
3. Сущность линейной зависимости векторов
4. Основы математического анализа.
5. Методы решения линейных уравнений.
6. Методы решения нелинейных уравнений.
7. Основные тригонометрические формулы.
8. Математик Эйлер и его научные труды.
9. Декарт и его математические труды.
10. Основные концепции математики.
11. Современные открытия в области математики.
12. Пределы и производные: сущность, значение, вычисление.
13. Замечательные кривые в математике
14. Математика бесконечности
15. Алгебра матриц
16. Задачи линейной алгебры
17. Об основаниях теории множеств
18. Применение теоремы Эйлера к некоторым задачам

19. Числа, которые преобразили мир
20. Поверхности второго порядка.
21. Кривые второго порядка.
22. Кривые в полярной системе координат.
23. Биография Р. Крамера и И. Гаусса. Их вклад в математику.
24. Биография П. Лапласа и его достижения в области математики.
25. Комплексные числа и действия над ними
26. Применение матриц в науке и технике.
27. Применения систем линейных уравнений.
28. Применения аналитической геометрии.
29. Применения векторной алгебры.
30. Применения производных.
31. Биография К.Т.В. Вейерштрасс.
32. Биография О.Л. Коши.
33. Биография К. Маклорена.
34. Биография П. Ферма.
35. Биография Ж.Л. Лагранж.

## **9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА**

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Web of Science, Scopus, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче экзамена (1 и 2 семестр) и зачета с оценкой (3 семестр) по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

## **10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

## **11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

### **11.1. Образовательные технологии**

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация ОПОП с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий).

### **11.2. Лекции**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

### **11.3. Занятия семинарского типа**

Семинарские (практические) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;

выполнение заданий (решение задач);

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание практических заданий входит в оценку.

### **11.4. Лабораторные работы**

Лабораторные работы не предусмотрены.

### **11.5. Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторские занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;

- самостоятельно выполнить индивидуальные задания (раздел 5.8);
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.  
Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:
- правильность выполнения задания;
- аккуратность оформления работы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

## 11.6. Реферат

Реферат – индивидуальная письменная, самостоятельно выполненная, работа обучающегося, предполагающая анализ изложения в научных и других источниках определенной научной проблемы или вопроса.

Обычно реферат имеет стандартную структуру: титульный лист, содержание, введение, основное содержание темы, заключение, список использованных источников, приложения.

Оценивается оригинальность реферата, системность излагаемого материала, логика изложения и убедительность аргументации, полнота использованных источников, оформление, своевременность срока сдачи, публичная защита реферата.

Оценивание реферата осуществляет преподаватель. Реферат, сданные студентом после окончания зачетной недели текущего семестра, в котором он должен быть выполнен, не оценивается.

По данной дисциплине студентом может быть подготовлен реферат. Тема реферата определяется преподавателем с учетом пожеланий студента.

## 11.7. Методические рекомендации для преподавателей

### Основные принципы обучения

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных математических задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в многосеместровое. Возникшая академическая задолженность должна быть ликвидирована в период следующего семестра до начала зачетной недели.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам

необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

## **11.8. Методические указания для студентов**

### **По подготовке к лекционным занятиям**

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

### **По самостоятельному выполнению индивидуальных заданий**

Усвоение материала дисциплины во многом зависит от осмысленного выполнения домашнего задания.

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие.
2. Если позволяет характер задачи, обязательно сделайте рисунок, поясняющий ее сущность.
3. За редкими исключениями, каждая задача должна быть сначала решена в общем виде (т.е. в буквенных обозначениях, а не в числах), причем искомая величина должна быть выражена через заданные величины.
4. Получив решение в общем виде, нужно проверить, правильную ли оно имеет размерность.
5. Если это возможно, исследовать поведение решения в предельных случаях.

6. В тех случаях, когда в процессе нахождения искомых величин приходится решать систему нескольких громоздких уравнений, целесообразно сначала подставить в эти уравнения числовые значения коэффициентов и лишь затем определять значения искомых величин.

7. При подстановке в уравнение числовых значений обозначенных величин, обратите внимание на то, чтобы все эти значения были в одной и той же системе единиц. Чтобы облегчить определение порядка вычисляемой величины, полезно представить исходные величины в виде чисел, близких к единице, умноженных на 10 в соответствующей степени (например, вместо 24 700 подставить  $2,47 \cdot 10^4$ , вместо 0,00086 – число  $0,86 \cdot 10^{-3}$  и т. д.).

8. Получив числовой ответ, нужно оценить его правдоподобность. Такая оценка может в ряде случаев обнаружить ошибочность полученного результата.

Решение задач принесет наибольшую пользу только в том случае, если обучающийся решает задачи самостоятельно. Решить задачу без помощи, без подсказки часто бывает нелегко и не всегда удается. Но даже не увенчавшиеся успехом попытки найти решение, если они предпринимались достаточно настойчиво, приносят ощутимую пользу, так как развивают мышление и укрепляют волю. Решение задач ни в коем случае не следует откладывать на последний вечер перед занятиями, как, к сожалению, нередко поступают студенты. В этом случае более сложные и притом наиболее содержательные и полезные задачи заведомо не могут быть решены. В рекомендуемых учебниках и сборниках задач, в разделе, в котором помещены задачи для решения, имеются примеры (рассмотренные задачи). Поэтому толчком к решению данной задачи может послужить ознакомление с несколькими решенными задачами.

### **По работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

### **11.9. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## 12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

### 12.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

#### а) основная литература

| Основная литература   | Режим доступа      | Обеспеченность |
|---|--------------------|----------------|
| Дифференциальное и интегральное исчисления: в 2-х т.: учеб. пособ. для вузов. Т.2 / Н. С. Пискунов. - изд. стереотип. - М. : Интеграл-Пресс, 2009. - 544 с. | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| Минорский В.П. Сборник задач по высшей математике. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2008. - 336 с.  | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| Берман Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа. - СПб. : [б. и.], 2006. - 432 с.  | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика: учеб. пособ. - М.: Юрайт; М.: Высш. образ., 2009. - 479с.                                     | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической  | Библиотека НИ РХТУ | Да             |

|  |  |  |
|--|--|--|
| статистике: учеб. пособ. - М.: Высш. образ., 2009. - 404с. |  |  |
|--|--|--|

**б) дополнительная литература**

| Основная литература  | Режим доступа   | Обеспеченность |
|--|---|----------------|
| 1. Бугров Я.С., Никольский С.М. Дифференциальное и интегральное исчисление.- М., Наука, 1988. - 432с.  | Библиотека НИ РХТУ  | Да             |
| 2. Бугров Я.С., Никольский С.М. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии. - М., Наука, 1984. - 224с.  | Библиотека НИ РХТУ  | Да             |
| 3. Бугров Я.С., Никольский С.М. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии. - М., Наука, 1980. - 176с.  | Библиотека НИ РХТУ  | Да             |
| 4. Бугров Я.С., Никольский С.М. Высшая математика: Задачник., - М., Наука, 1982. - 192с.   | Библиотека НИ РХТУ  | Да             |
| 5. Клетеник Д.В. Сборник задач по аналитической геометрии. - М., Наука, 1986. - 224с.  | Библиотека НИ РХТУ  | Да             |
| 6. Контрольная работа №1 по математике. Методические указания для студентов-заочников / ФГБОУ РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский ин-т; Сост. А.В. Соболев, В.А. Матвеев, Л.Д. Воробьева. Новомосковск, 2012. - 44с.  | <a href="http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/12706/mod_resource/content/1/%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B0%D1%8F%20%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B0%201.pdf">http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/12706/mod_resource/content/1/%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B0%D1%8F%20%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B0%201.pdf</a><br>Система поддержки учебных курсов «Moodle»  | Да             |
| 7. Исаков В.Ф., Лупу В.Н., Ребенков А.С. Дифференциальное исчисление. Методические указания / ФГБОУ РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский ин-т. Новомосковск, 2012. - 40с.  | <a href="http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/12707/mod_resource/content/2/%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B0%D1%8F%20%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B0%202.pdf">http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/12707/mod_resource/content/2/%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B0%D1%8F%20%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B0%202.pdf</a> ,<br>Система поддержки учебных курсов «Moodle»  | Да             |
| 8. Интегральное исчисление функции одной переменной. Методические указания к выполнению контрольных работ для студентов заочной формы обучения / ФГБОУ РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский ин-т; Сост. А.В. Бездомников, Р.П. Дмитриева, О.М. Семенкова. Новомосковск, 2013. - 36с. | <a href="http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/20510/mod_resource/content/1/%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B0%D1%8F%20%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B0%20%20E2%84%963%20%28%D0%B7%D0%B0%D0%BE%D1%87%D0%BD%D0%BE%D0%B5%20%D0%BE%D1%82%D0%B4%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%BD">http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/20510/mod_resource/content/1/%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B0%D1%8F%20%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B0%20%20E2%84%963%20%28%D0%B7%D0%B0%D0%BE%D1%87%D0%BD%D0%BE%D0%B5%20%D0%BE%D1%82%D0%B4%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%BD</a> | Да             |



|   |   |    |
|---|---|----|
|   | <a href="#">%D0%B8%D0%B5%29.pdf</a> ,<br>Система поддержки учебных курсов<br>«Moodle»   |    |
| 9. Контрольная работа №4 по математике. Методические указания для студентов - заочников / ФГБОУ РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский ин-т; Сост. В.А. Матвеев, В.М. Ульянов. Новомосковск, 2013. - 24с. | <a href="http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/11868/mod_resource/content/3/%D0%BA%D1%80%D0%B7%D0%B0%D0%BE%D1%87%D0%BD.pdf">http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/11868/mod_resource/content/3/%D0%BA%D1%80%D0%B7%D0%B0%D0%BE%D1%87%D0%BD.pdf</a> ,<br>Система поддержки учебных курсов<br>«Moodle»   | Да |
| 10. Теория вероятностей. Методические указания / ФГБОУ РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский ин-т; Сост. Исаков В.Ф, Соколов А.В., Воробьева Л.Д. Новомосковск, 2013. - 28с.                             | <a href="http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/21273/mod_resource/content/2/%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B0%D1%8F%20%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B0%20%E2%84%965%20%28%D1%82%D0%B5%D0%BE%D1%80%D0%B8%D1%8F%20%D0%B2%D0%B5%D0%BE%D1%8F%D1%82%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B8%29.pdf">http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/21273/mod_resource/content/2/%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B0%D1%8F%20%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B0%20%E2%84%965%20%28%D1%82%D0%B5%D0%BE%D1%80%D0%B8%D1%8F%20%D0%B2%D0%B5%D0%BE%D1%8F%D1%82%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B8%29.pdf</a> ,<br>Система поддержки учебных курсов<br>«Moodle» | Да |
| 11. Обработка эксперимента. Методические указания к выполнению расчетного задания / ГОУ ВПО РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский ин-т; Сост. Исаков В.Ф. Новомосковск, 2008. - 32с.                     | <a href="http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/21274/mod_resource/content/1/%D0%9C%D0%B5%D1%82_%D0%BE%D0%B1%D1%80_%D1%8D%D0%BA%D1%81%D0%BF_%D0%B8.pdf">http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/21274/mod_resource/content/1/%D0%9C%D0%B5%D1%82_%D0%BE%D0%B1%D1%80_%D1%8D%D0%BA%D1%81%D0%BF_%D0%B8.pdf</a> ,<br>Система поддержки учебных курсов<br>«Moodle»   | Да |

## 12.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Раздаточный иллюстративный материал к лекциям  
Презентации к лекциям

## 12.3. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Международный научно-образовательный сайт "Мир математических уравнений" [Электронный ресурс]. URL.: <http://eqworld.ipmnet.ru/indexr.htm> (дата обращения 11.11.2022).
2. Математический калькулятор онлайн [Электронный ресурс]. URL: <http://hotuser.ru/forstudents/2168-2010-06-04-04-44-30> (дата обращения 11.11.2022).
3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 11.11.2022).
4. Сайт кафедры "Естественнонаучные и математические дисциплины" URL: <http://moodle.nirhtu.ru/course/index.php?categoryid=12> (дата обращения 11.11.2022).

## 13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «*Математика*» проводятся в форме аудиторных, лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающегося.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы   | Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья |
|---|---|--|
| Аудитория для проведения занятий семинарского типа 315                    | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 308)  | приспособлено (мультимедийные средства, облегчающие восприятие зрительной, слуховой информации)          |
| Аудитория для проведения занятий семинарского типа 316                    | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 308)  | приспособлено (мультимедийные средства, облегчающие восприятие зрительной, слуховой информации)          |
| Лекционный зал 320  | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 308)  | приспособлено (мультимедийные средства, облегчающие восприятие зрительной, слуховой информации)          |
| Аудитория для проведения лекций и занятий семинарского типа 326           | Учебные столы, стулья, доска<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 308)   | приспособлено (мультимедийные средства, облегчающие восприятие зрительной, слуховой информации)          |
| Аудитория для проведения лекций и занятий семинарского типа 326           | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 308)  | приспособлено (мультимедийные средства, облегчающие восприятие зрительной, слуховой информации)          |
| Компьютерный класс 301  | 21 компьютер из них: 15 – АМД К6; 3 – Compad Deskо; 3 IBM -486DL<br>Учебные столы, стулья.  | приспособлено (мультимедийные средства, облегчающие восприятие зрительной, слуховой информации)          |
| Аудитория для самостоятельной работы студентов                            | ПК Pentium 1000МГц с оперативной памятью 512 Мбайт и памятью на жестком диске 8 Гбайт (2 шт.) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций.<br>Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 308)<br>Принтер лазерный<br>Сканер | приспособлено (мультимедийные средства, облегчающие восприятие зрительной, слуховой информации)          |

### 13.1. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Ноутбук hp 4,2 ГГц, с оперативной памятью 8 Мбайт, жестким диском 1 Тбайт с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

Проектор  
Доска

### 13.2. Программное обеспечение

1. Операционная система MS Windows XP. Подтверждение лицензии: The Novomoskovsk university (the branch) – EMDEPT – DreamSpark Premium  
<http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d897>
2. Табличный процессор (LibreOffice Calc). Лицензия LGPLv3

#### 14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| Наименование разделов                               | Основные показатели оценки  | Формы и методы контроля и оценки |
|---|---|----------------------------------|
| <p><b>Раздел 1.</b><br/>Линейная алгебра</p>        | <p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Основные положения линейной алгебры</li> <li>- Основные математические методы, позволяющие правильно сформулировать цель и способы ее достижения</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Применять математические методы для решения задач, связанных с анализом и синтезом технологических процессов и технических систем</li> <li>- Применять методы линейной алгебры для решения оптимизационных задач при наличии ограничений</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Математическими методами решения профессиональных задач в области химического анализа</li> <li>- Аналитическими и численными методами решения оптимизационных задач в области химического анализа</li> </ul>    | Оценка за контрольную работу №1  |
| <p><b>Раздел 2.</b><br/>Векторная алгебра</p>       | <p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Основные положения векторной алгебры,</li> <li>- Основные математические методы, позволяющие правильно сформулировать цель и способы ее достижения</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Применять математические методы для решения задач, связанных с анализом и синтезом технологических процессов и технических систем</li> <li>- Применять методы векторной алгебры для решения оптимизационных задач при наличии ограничений</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Математическими методами решения профессиональных задач в области химического анализа</li> <li>- Аналитическими и численными методами решения оптимизационных задач в области химического анализа</li> </ul> | Оценка за контрольную работу №2  |
| <p><b>Раздел 3.</b><br/>Аналитическая геометрия</p> | <p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Основные положения аналитической геометрии</li> <li>- Основные математические методы, позволяющие правильно сформулировать цель и способы ее достижения</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Применять математические методы для решения задач, связанных с анализом и синтезом технологических процессов и технических систем</li> <li>- Применять методы аналитической геометрии для решения оптимизационных задач при</li> </ul>   | Оценка за контрольную работу №3  |



|   |  |  |
|---|--|--|
|   | <p>профессиональных задач в области химического анализа</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Аналитическими и численными методами решения оптимизационных задач в области химического анализа</li> </ul>   |  |
| <p><b>Раздел 7.</b><br/>Интегральное исчисление функции одной переменной</p>      | <p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Основные положения интегрального исчисления функции одной переменной</li> <li>- Основные математические методы, позволяющие правильно сформулировать цель и способы ее достижения</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Применять математические методы для решения задач, связанных с анализом и синтезом технологических процессов и технических систем</li> <li>- Применять методы интегрального исчисления для решения оптимизационных задач при наличии ограничений</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Математическими методами решения профессиональных задач в области химического анализа</li> <li>- Аналитическими и численными методами решения оптимизационных задач в области химического анализа</li> </ul>  | <p>Оценка за контрольную работу №6</p> |
| <p><b>Раздел 8.</b><br/>Дифференциальные уравнения</p>                            | <p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Основные положения теории дифференциальных уравнений</li> <li>- Основные математические методы, позволяющие правильно сформулировать цель и способы ее достижения</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Применять математические методы для решения задач, связанных с анализом и синтезом технологических процессов и технических систем</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Математическими методами решения профессиональных задач в области химического анализа</li> <li>- Аналитическими и численными методами решения оптимизационных задач в области химического анализа</li> </ul>   | <p>Оценка за контрольную работу №7</p> |
| <p><b>Раздел 9.</b><br/>Интегральное исчисление функции нескольких переменных</p> | <p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Основные положения теории интегрального исчисления функции нескольких переменных</li> <li>- Основные математические методы, позволяющие правильно сформулировать цель и способы ее достижения</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Применять математические методы для решения задач, связанных с анализом и синтезом технологических процессов и технических систем</li> <li>- Применять методы теории интегрального исчисления функции нескольких переменных для решения оптимизационных задач при наличии ограничений</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Математическими методами решения профессиональных задач в области химического анализа</li> <li>- Аналитическими и численными методами решения оптимизационных задач в области химического анализа</li> </ul> | <p>Оценка за контрольную работу №8</p> |

|   |   |   |
|---|---|---|
| <p><b>Раздел 10.</b><br/>Элементы функционального анализа</p> | <p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Основные положения функционального анализа</li> <li>- Основные математические методы, позволяющие правильно сформулировать цель и способы ее достижения</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Применять математические методы для решения задач, связанных с анализом и синтезом технологических процессов и технических систем</li> <li>- Применять методы функционального анализа для решения оптимизационных задач при наличии ограничений</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Математическими методами решения профессиональных задач в области химического анализа</li> <li>- Аналитическими и численными методами решения оптимизационных задач в области химического анализа</li> </ul>  | <p>Устный опрос</p>                     |
| <p><b>Раздел 11.</b><br/>Функции комплексного переменного</p> | <p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Основные положения теории функции комплексного переменного линейной алгебры</li> <li>- Основные математические методы, позволяющие правильно сформулировать цель и способы ее достижения</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Применять математические методы для решения задач, связанных с анализом и синтезом технологических процессов и технических систем</li> <li>- Применять методы теории функции комплексного переменного для решения оптимизационных задач при наличии ограничений</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Математическими методами решения профессиональных задач в области химического анализа</li> <li>- Аналитическими и численными методами решения оптимизационных задач в области химического анализа</li> </ul> | <p>Устный опрос</p>                     |
| <p><b>Раздел 12.</b><br/>Числовые и функциональные ряды</p>   | <p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Основные положения теории рядов</li> <li>- Основные математические методы, позволяющие правильно сформулировать цель и способы ее достижения</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Применять математические методы для решения задач, связанных с анализом и синтезом технологических процессов и технических систем</li> <li>- Применять методы теории рядов для решения оптимизационных задач при наличии ограничений</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Математическими методами решения профессиональных задач в области химического анализа</li> <li>- Аналитическими и численными методами решения оптимизационных задач в области химического анализа</li> </ul>  | <p>Оценка за контрольную работу №9</p>  |
| <p><b>Раздел 13.</b><br/>Операционное исчисление</p>          | <p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Основные положения операционного исчисления</li> </ul>  | <p>Оценка за контрольную работу №10</p> |

|  |  |                             |
|--|--|-----------------------------|
|  | <p>- Основные математические методы, позволяющие правильно сформулировать цель и способы ее достижения</p> <p><i>Умеет:</i></p> <p>- Применять методы операционного исчисления для решения задач, связанных с анализом и синтезом технологических процессов и технических систем</p> <p><i>Владеет:</i></p> <p>- Математическими методами решения профессиональных задач в области химического анализа</p> <p>- Аналитическими и численными методами решения оптимизационных задач в области химического анализа</p> | Оценка за экзамен 2 семестр |
|--|--|-----------------------------|

Приложение 1.1

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы дисциплины**  
**Б1.О.07 Математика**

**1. Общая трудоемкость** (з.е./ ак. час): **12/432**. Форма промежуточного контроля: экзамен, зачет. Дисциплина изучается на 1 курсе в 1, 2 семестрах.

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина **Б1.О.10 Математика** относится к Обязательной части блока 1 Дисциплины (модули). Дисциплина базируется на знаниях, полученных при изучении алгебры, геометрии, элементарных функций и правил дифференцирования в объеме школьной программы, и является основной для последующих дисциплин: курсов физики, химии, а также дисциплин химико-технологического направления: органическая химия, неорганическая химия, медицинская химия и т. п.

**3. Цель и задачи изучения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области применения математических методов и основ математического моделирования в практической деятельности

Основными задачами изучения дисциплины являются:

- получение теоретических знаний из различных разделов математики, формирующих развитие навыков современного вида математического мышления
- освоение математических методов и основ математического моделирования, используемых при решении типовых задач профессиональной деятельности
- освоение системного подхода для решения поставленных задач оптимальным способом.

#### 4. Содержание дисциплины

Линейная алгебра, векторная алгебра, аналитическая геометрия, элементы теории множеств, дифференциальное исчисление функции одной переменной, функции нескольких переменных, интегральное исчисление функции одной переменной, дифференциальные уравнения, интегральное исчисление функции нескольких переменных, элементы функционального анализа, функции комплексного переменного, числовые и функциональные ряды, операционное исчисление.

#### 5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

| Наименование категории (группы) УК | Код и наименование УК выпускника  | Код и наименование индикатора достижения УК   |
|------------------------------------|---|---|
| Системное и критическое мышление   | <b>УК-1.</b> Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач   | <b>УК-1.1</b> Анализирует задачу, выделяя её базовые составляющие. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи<br><b>УК-1.2</b> Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов<br><b>УК-1.3</b> При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения;<br><b>УК-1.4</b> Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки |
| Оптимизация методов решения        | <b>УК-2.</b> Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений | <b>УК-2.1</b> Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними и ожидаемые результаты их решения   |

#### Общепрофессиональные компетенции (ОПК) и индикаторы их достижения

| Наименование категории (группы) ОПК | Код и наименование ОПК | Код и наименование индикатора достижения ОПК |
|-------------------------------------|------------------------|--|
|                                     |                        |  |



|                               |  |  |
|-------------------------------|--|--|
| Естественнонаучная подготовка | <b>ОПК2</b> Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности | <b>ОПК-2.1</b> Знает современные математические и физико-химические методы для решения задач профессиональной деятельности<br><b>ОПК-2.2</b> Владеет и использует современные методы и базы данных для решения задач профессиональной деятельности<br><b>ОПК-2.3</b> Применяет основные экспериментальные методы исследования физико-химических свойств веществ, а также теоретические законы естественнонаучных дисциплин к решению практических вопросов химической технологии |
|-------------------------------|--|--|

### В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

#### **Знать:**

- основные положения аналитической геометрии и линейной алгебры, последовательности и ряды, дифференциальное и интегральное исчисления, дифференциальные уравнения, операционное исчисление;

- основные математические методы, позволяющие правильно сформулировать цель и способы ее достижения;

#### **Уметь):**

применять математические методы для решения задач, связанных с анализом и синтезом технологических процессов и технических систем;

- применять методы дифференциального и интегрального исчисления для решения оптимизационных задач при наличии ограничений

#### **Владеть :**

- математическими методами решения профессиональных задач в области химического анализа.

- аналитическими и численными методами решения оптимизационных задач в области химического анализа.

### 6. Виды учебной работы и их объем

| Вид учебной работы  | Всего час.   |              |              |
|---|--------------|--------------|--------------|
|   |              | 1 сем.       | 2 сем.       |
| <b>Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)</b> | <b>206,6</b> | <b>103,3</b> | <b>103,3</b> |
| <b>Контактная работа, аудиторная</b>  | <b>204</b>   | <b>102</b>   | <b>102</b>   |
| в том числе:  | -            | -            | -            |
| Лекции  | 68           | 34           | 34           |
| Практические занятия (ПЗ)   | 136          | 68           | 68           |
| Вид аттестации (экзамен)  | 0,6          | 0,3          | 0,3          |
| Консультации перед экзаменом  | 2            | 1            | 1            |
| <b>Самостоятельная работа (всего)</b>                                       | <b>145</b>   | <b>77</b>    | <b>77</b>    |
| <b>В том числе СР:</b>  | -            | -            | -            |
| Проработка лекционного материала  | 34           | 17           | 17           |
| Подготовка к практическим занятиям  | 34           | 17           | 17           |
| Выполнение ИРЗ  | 65           | 37           | 37           |
| Подготовка к контрольным пунктам  | 12           | 6            | 6            |
| <b>Подготовка к экзамену</b>  | <b>80,4</b>  | <b>35,7</b>  | <b>35,7</b>  |
| <b>Общая трудоемкость</b>   | час.         | <b>432</b>   | <b>216</b>   |
|   | з.е.         | <b>12</b>    | <b>6</b>     |

### 6. Содержание дисциплины



**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«Российский химико-технологический университет**  
**имени Д.И. Менделеева»**

**Новомосковский институт (филиал)**

**«УТВЕРЖДАЮ»**



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«Теория вероятностей и математическая статистика»**

**Специальность: 18.03.01 Химическая технология**

**Направленность (профиль) образовательной программы:**  
**«Химическая технология неорганических веществ»**

**Квалификация: Бакалавр**  
**Форма обучения**  
*очная*

**Новомосковск**  
**2020**

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

### **Нормативные документы, используемые при разработки рабочей программы дисциплины**

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 г N 301;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – бакалавриат по специальности 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 9 августа 2021 г. N730 (Зарегистрировано в Минюсте России 2 августа 2017 г. N 47639) (далее – стандарт);

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 27 ноября 2015 N 1383 "Об утверждении Положения о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования" зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 18 декабря 2015 г., регистрационный N 40168);

Методические рекомендации по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положение об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по специальности 18.03.01 Химическая технология, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 9 августа 2021 г. N730 (Зарегистрировано в Минюсте России 2 августа 2017 г. N 47639), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой «Естественнонаучные и математические дисциплины» НИ

РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 3 семестров.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

## 2. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование обучающимися системы знаний об основных положениях и теоремах теории вероятностей и математической статистики

Основной задачей изучения дисциплины:

- формирование элементов профессиональной компетентности студента путем привития навыков современных видов математического мышления,
- привитие навыков использования математических методов теории вероятностей и математической статистики в практической деятельности.

## 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина Б1.О.11 «Теория вероятностей и математическая статистика» относится к базовой части блока 1 Дисциплины (модули). Обязательная часть.

Для успешного освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные при изучении общего курса высшей математики. Изучение теории вероятностей и математической статистики способствует успешному освоению всего комплекса технических и специальных дисциплин образовательной программы. Данная дисциплина является предшествующей для следующих дисциплин: Аналитическая химия и физико-химические методы анализа, Метрология, стандартизация и сертификация и т. п.

## 4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» направлено на формирование следующих компетенций:

- универсальная компетенция (УК) и индикаторы ее достижения

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций**:

- **Универсальные компетенции (УК) и индикаторы их достижения:**

| Наименование категории (группы) УК | Код и наименование УК выпускника  | Код и наименование индикатора достижения УК   |
|------------------------------------|---|---|
| Системное и критическое мышление   | <b>УК-1.</b> Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | <b>УК-1.1</b> Анализирует задачу, выделяя её базовые составляющие. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи<br><b>УК-1.2</b> Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов<br><b>УК-1.3</b> При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения;<br><b>УК-1.4</b> Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки |

|                             |  |  |
|-----------------------------|--|--|
| Оптимизация методов решения | УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений | УК-2.1 Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними и ожидаемые результаты их решения |
|-----------------------------|--|--|

### Общепрофессиональные компетенции (ОПК) и индикаторы их достижения

| Наименование категории (группы) ОПК | Код и наименование ОПК  | Код и наименование индикатора достижения ОПК   |
|-------------------------------------|---|--|
| Естественнонаучная подготовка       | ОПК2 Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности | <p>ОПК-2.1 Знает современные математические и физико-химические методы для решения задач профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-2.2 Владеет и использует современные методы и базы данных для решения задач профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-2.3 Применяет основные экспериментальные методы исследования физико-химических свойств веществ, а также теоретические законы естественнонаучных дисциплин к решению практических вопросов химической технологии</p> |

#### 4.1. Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе специалитета индикаторами достижения компетенций

##### **Знать:**

- методы вероятностного анализа проблемных ситуаций;
- современные методы и базы данных для решения задач профессиональной деятельности от выявления случайных взаимосвязей между составляющими сложных систем;
- методы оценки достоверности анализируемой информации;
- математические методы разработки стратегии решения проблемных ситуаций на основе вероятностного подхода;
- статистические способы критической оценки современных концепций характера в своей предметной области.

- базовые понятия теории вероятностей и математической статистики при планировании работ химической направленности;
- способы аппроксимации численных характеристик в математической статистике;
- методы интерпретации результатов химических наблюдений с использованием математического аппарата теории вероятностей и математической статистики;

##### **Уметь:**

- применять статистические методы для решения задач в области химии;
- применять статистические методы для решения прикладных задач;
- интерпретировать основные теоретические положения теории вероятностей и математической статистики применительно к проблемам химии;
- применять знания теории вероятностей и математической статистики к описанию химико-технологических процессов;

**Владеть:**

- основными положениями теории вероятностей и математической статистики;
- методами анализа случайных факторов физико-химических процессов;
- методами решения вероятностных задач;
- методами определения основных характеристик случайных величин;
- методами решения основных задач теории вероятностей и математической статистики.

## 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 108 часа или 3 зачетных единицы (з.е). 1 з.е. равна 27 астрономическим часам или 36 академическим часам.

Таблица 1. Виды учебной работы и объем дисциплины

| Вид учебной работы                            | Объём |          |
|---|-------|----------|
|   | З.е.  | Акад. Ч. |
| <b>Общая трудоёмкость дисциплины</b>          | 3     | 108      |
| <b>Контактные работы – аудиторные занятия</b> | 1,44  | 52       |
| Лекции  | 0,5   | 18       |
| Практические занятия                          | 0,94  | 34       |
| <b>Самостоятельная работа</b>                 | 1,75  | 56       |
| Контактная самостоятельная работа             |       |          |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины  | 0,72  | 26       |
| Индивидуальные задания                        | 0,83  | 30       |
| <b>Форма контроля</b>                         | зачёт |          |

## 6. Содержание дисциплины

### 6.1 Разделы дисциплины и виды занятий

#### Семестр 3

Лекции – 18 часов, практические 34 часа, , самостоятельная работа студента (СРС) 56 часов

| № раздела | Наименование раздела   | Наименование темы (подраздела) | Лекции час. | Практ. занятия час. | Лаб. занятия час. | СРП*, час | СРС** час. |
|-----------|------------------------|--------------------------------|-------------|---------------------|-------------------|-----------|------------|
| 1.        | Элементы комбинаторики | Тема 1. Формулы комбинаторики  | 2           | 4                   |                   |           | 6          |
| 2.        | Основы теории          | Тема 2. Случайные события      | 2           | 2                   |                   |           | 6          |

|       |                                    |  |    |    |  |  |    |
|-------|------------------------------------|--|----|----|--|--|----|
|       | вероятностей                       | Тема 3. Условная и полная вероятности          | 2  | 4  |  |  | 6  |
|       |                                    | Тема 4. Схема Бернулли                         | 2  | 4  |  |  | 6  |
| 3.    | Случайные величины                 | Тема 5. Законы распределения случайных величин | 2  | 4  |  |  | 6  |
|       |                                    | Тема 6. Характеристики случайных величин       | 2  | 4  |  |  | 6  |
| 4.    | Элементы математической статистики | Тема 7. Выборочный метод                       | 2  | 4  |  |  | 6  |
|       |                                    | Тема 8. Статистическая проверка гипотез        | 2  | 4  |  |  | 7  |
|       |                                    | Тема 9. Статистическое изучение взаимосвязей   | 2  | 4  |  |  | 7  |
| Всего |                                    |  | 18 | 34 |  |  | 56 |

## 6.2. Содержание разделов и тем (подразделов) дисциплины

Таблица 3. Содержание разделов и тем (подразделов) дисциплины

| № раздела | Наименование раздела               | Наименование темы (подраздела)         | Содержание   |
|-----------|------------------------------------|--|--|
|           |                                    | Предмет и задачи курса                 | Основные задачи теории вероятностей и математической статистики. Роль и значение теории вероятностей и математической статистики в науке, технике и образовании.   |
| 1         | Элементы комбинаторики             | Формулы комбинаторики                  | Комбинаторное правило сложения и умножения. Размещения перестановки, сочетания.  |
| 2         | Основы теории вероятностей         | Случайные события                      | Понятие случайного события. Случайные события – подмножества в пространстве элементарных событий. Частота случайного события. Классическое определение вероятности. Геометрическое определение вероятности. Свойства вероятности.  |
|           |                                    | Условная и полная вероятности          | Условная вероятность. Независимость событий. Свойства независимых событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса.   |
|           |                                    | Схема Бернулли                         | Формула Бернулли. Формула Пуассона. Полиномиальная формула. Локальная теорема Лапласа. Интегральная предельная теорема Лапласа.  |
| 3         | Случайные величины                 | Законы распределения случайных величин | Понятие случайной величины. Закон распределения вероятностей дискретной случайной величины. Интегральная функция распределения вероятностей и ее свойства. Плотность распределения вероятностей случайной величины   |
|           |                                    | Характеристики случайных величин       | Математическое ожидание случайной величины. Свойства математического ожидания случайной величины. Дисперсия случайной величины. Свойства дисперсии случайной величины. Биномиальное распределение. Пуассоновское распределение. Равномерное распределение. Показательное распределение. Нормальное распределение. Моменты случайных величин. |
| 4         | Элементы математической статистики | Выборочный метод                       | Основные задачи математической статистики. Генеральная и выборочная совокупность данных. Статистическое распределение выборки. Варианты. Частоты. Эмпирическая функция распределения. Полигон частот и гистограмма. Статистические оценки параметров распределения.  |
|           |                                    | Статистическая проверка гипотез        | Нулевая и конкурирующая гипотезы. Ошибки первого и второго рода. Статистический критерий проверки нулевой гипотезы. Критическая область. Проверка гипотезы о законе распределения. Распределение $\chi^2$ , Стьюдента и Фишера. Критерий согласия Пирсона (хи - квадрат).  |
|           |                                    | Статистическое изучение взаимосвязей   | Выборочный коэффициент корреляции, его интервальные оценки. Основные свойства регрессии. Уравнение линейной регрессии. Нахождение параметров линейной регрессии методом наименьших квадратов. Оценка тесноты связи с помощью коэффициента корреляции и корреляционного отношения.  |

## 7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| № | В результате освоения дисциплины студент должен: | Раздел 1 | Раздел 2 | Раздел 3 | Раздел 4 |
|---|--|----------|----------|----------|----------|
|   | Знать:   |          |          |          |          |



|                 |   |   |   |   |   |
|-----------------|---|---|---|---|---|
| 1               | - методы вероятностного анализа проблемных ситуаций;  |   | + | + | + |
| 2               | - методы выявления случайных взаимосвязей между составляющими сложных систем;   | + | + | + | + |
| 3               | - методы оценки достоверности анализируемой информации;   |   | + | + | + |
| 4               | - математические методы разработки стратегии решения проблемных ситуаций на основе вероятностного подхода;  | + | + | + | + |
| 5               | - статистические способы критической оценки современных концепций характера в своей предметной области;   |   | + | + | + |
| 6               | - базовые понятия теории вероятностей и математической статистики при планировании работ химической направленности;                                 |   | + | + | + |
| 7               | - способы аппроксимации численных характеристик в математической статистике;  | + | + | + | + |
| 8               | - методы интерпретации результатов химических наблюдений с использованием математического аппарата теории вероятностей и математической статистики; | + | + | + | + |
| <b>Уметь:</b>   |   |   |   |   |   |
| 9               | - применять статистические методы для решения задач в области химии;  |   | + | + | + |
| 10              | - применять статистические методы для решения прикладных задач;   |   |   |   | + |
| 11              | - интерпретировать основные теоретические положения теории вероятностей и математической статистики применительно к проблемам химии;                |   | + | + | + |
| 12              | - применять знания теории вероятностей и математической статистики к описанию химико-технологических процессов;                                     | + | + | + | + |
| <b>Владеть:</b> |   |   |   |   |   |
| 13              | - основными положениями теории вероятностей и математической статистики;  | + | + | + | + |
| 14              | - методами анализа случайных факторов физико-химических процессов;  |   | + | + | + |
| 15              | - методами решения вероятностных задач;   | + | + | + | + |
| 16              | - методами определения основных характеристик случайных величин;  |   | + | + | + |
| 17              | - методами решения основных задач теории вероятностей и математической статистики.  | + | + | + | + |

| № | Код и наименование ОПК   | Код и наименование индикатора достижения ОПК   | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|--|--|---|---|---|---|
|   |  |  |   |   |   |   |
| 1 | УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | УК-1.1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | + | + | + | + |
|   |  | УК-1.2. 2 Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов                                    | + | + | + | + |
|   |  | УК-1.3. При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует  | + | + | + | + |

|   |  |  |   |   |   |   |
|---|--|--|---|---|---|---|
|   |  | собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения;   |   |   |   |   |
|   |  | <b>УК-1.4.</b> Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки   | + | + | + | + |
|   | <b>УК-2</b> Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений | <b>УК-2.1</b> Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними и ожидаемые результаты их решения  | + | + | + | + |
| 2 | <b>ОПК-2.</b>  | <b>ОПК-2.1</b> Знает современные математические и физико-химические методы для решения задач профессиональной деятельности   | + | + | + | + |
|   |  | <b>ОПК-2.2</b> Владеет и использует современные методы и базы данных для решения задач профессиональной деятельности   | + | + | + | + |
|   |  | <b>ОПК-2.3</b> Применяет основные экспериментальные методы исследования физико-химических свойств веществ, а также теоретические законы естественнонаучных дисциплин к решению практических вопросов химической технологии - | + | + | + | + |

## 8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 8.1. Практические занятия

Темы практических занятий по дисциплине

Практические занятия по дисциплине «Математика» предусмотрены учебным планом в объеме 34 часов.

Таблица 5. Тематика практических занятий и контрольных работ

#### Семестр 3

| № п/п | № раздела дисциплины | Тематика практических занятий (семинаров)   | Трудоемкость час. | Формы текущего контроля |
|-------|----------------------|---|-------------------|-------------------------|
| 1     | 1                    | Решение задач по комбинаторике  | 4                 | опрос                   |
| 2     | 2                    | Решение задач по формулам классической, геометрической и гипергеометрической вероятности.     | 2                 | опрос,                  |
| 3     | 2                    | Решение задач по формулам вероятности и формулам Байеса                                       | 4                 | опрос                   |
| 4     | 2                    | Решение задач по формулам Бернулли. Полиномиальной формуле и асимптотическим формулам         | 4                 | опрос                   |
| 5     | 3                    | Решение задач на определение законов распределения дискретных и непрерывных случайных величин | 4                 | опрос , ИЗ1             |

|   |   |   |   |            |
|---|---|---|---|------------|
| 6 | 3 | Определение характеристик дискретных и непрерывных случайных величин  | 4 | опрос      |
| 7 | 4 | Определение характеристик вариационных рядов  | 4 | опрос      |
| 8 | 4 | Проверка статистических гипотез о равенстве математических ожиданий и дисперсий и законе распределения случайной величины               | 4 | опрос      |
| 9 | 4 | Определение тесноты взаимосвязи между случайными величинами. Построение регрессионных уравнений. Оценка значимости уравнений регрессии. | 4 | Опрос, ИЗ2 |

## 8.2. Тематический план лабораторных работ

Лабораторные занятия по дисциплине не предусмотрены

## 9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- проработка лекционного материала, изложенного на лекции, изучении материала в рекомендованной литературе и при необходимости внесении дополнений, разъяснений, формул, повторении выводов формул.
- подготовка к практическим занятиям, изучение теоретического введения и примеров в сборнике примеров и задач, указанного в основной литературе. Необходимо также посмотреть решения задач на предыдущем практическом занятии.
- выполнение индивидуальных домашних заданий имеет своей целью доведение до уровня навыков выполнения заданий, позволяющих формировать компетенции, предусмотренные стандартом.

## 10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

## 11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

### 11.1. Образовательные технологии

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация ОПОП с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и

интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде.

### **11.2. Лекции**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

### **11.3. Занятия семинарского типа**

Семинарские (практические) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- выполнение заданий (решение задач);

Оценивание практических заданий входит в оценку.

### **11.4. Лабораторные работы**

#### **11.5. Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторские занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить индивидуальные задания (раздел 5.8);
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

### **11.6. Реферат**

### **11.7. Методические рекомендации для преподавателей**

#### **Основные принципы обучения**

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять методы и способы для решения простых и нестандартных задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в годичное.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства

обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

### **11.8. Методические рекомендации для студентов**

#### **Подготовка к практическим занятиям и самостоятельному решению индивидуальных заданий**

Программа курса и календарный план проведения практических занятий составлены так, что темы практических занятий следуют за темами лекций. Программа курса размещается на кафедральном стенде. План практических занятий с перечнем задач для самостоятельной работы на текущий семестр предоставляется студентам в распечатанном на бумаге виде и каждый студент имеет возможность сделать себе ксерокопию. Задания для самостоятельной работы индивидуальны для каждого студента и подлежат обязательному выполнению. Вариантность достигается набором данных при одинаковом условии.

Подготовка к очередному практическому занятию состоит в проработке лекционного материала. Все невыясненные вопросы теории можно (и нужно) задать преподавателю в начале практического занятия. На практическом занятии, как правило, разбираются вопросы и качественные задачи, дающие возможность более глубоко постичь изучаемый раздел курса. Кроме того, на практическом занятии учат правильно ставить и решать задачи, анализировать решение задач и полученные результаты. По пройденной на практическом занятии теме даются задачи для самостоятельного (домашнего) решения. Усвоение курса во многом зависит от осмысленного выполнения домашнего задания.

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие.
2. Если позволяет характер задачи, обязательно сделайте рисунок, поясняющий ее сущность.
3. За редкими исключениями, каждая задача должна быть сначала решена в общем виде (т. е. в буквенных обозначениях, а не в числах), причем искомая величина должна быть выражена через заданные величины.
4. Получив решение в общем виде, нужно проверить, правильную ли оно имеет размерность.
5. Если это возможно, исследовать поведение решения в предельных случаях.
6. В тех случаях, когда в процессе нахождения искомых величин приходится решать систему нескольких громоздких уравнений (как, например, расчет равновесного выхода продукта), целесообразно сначала подставить в эти уравнения числовые значения коэффициентов и лишь затем определять значения искомых величин.
7. При подстановке в уравнение числовых значений обозначенных величин, обратите внимание на то, чтобы все эти значения были в одной и той же системе единиц. Чтобы облегчить определение порядка вычисляемой величины, полезно представить исходные величины в виде чисел, близких к единице, умноженных на 10 в соответствующей степени (например, вместо 24700 подставить  $2,47 \cdot 10^4$ , вместо 0,00086 — число  $0,86 \cdot 10^{-4}$  и т. д.).
8. Надо помнить, что числовые значения физических величин всегда являются приближенными. Поэтому при расчетах необходимо руководствоваться правилами действий с приближенными числами. В частности, в полученном значении вычисленной величины нужно сохранить последним тот знак, единица которого превышает погрешность этой величины. Все остальные значащие цифры надо отбросить.
9. Получив числовой ответ, нужно оценить его правдоподобность. Такая оценка может в ряде случаев обнаружить ошибочность полученного результата.

Например, мольная доля не может быть больше 1, теплота испарения не может быть больше теплоты возгонки, энергия активации больше 400 кДж/моль и т. п.

Решение задач принесет наибольшую пользу только в том случае, если обучающийся решает задачи самостоятельно. Решить задачу без помощи, без подсказки часто бывает нелегко и не всегда удается. Но даже не увенчавшиеся успехом попытки найти решение, если они предпринимались достаточно настойчиво, приносят ощутимую пользу, так как развивают мышление и укрепляют волю.

Следует иметь в виду, что решающую роль в работе над задачами, как и вообще в учении, играют сила воли и трудолюбие. Не следует смущаться тем, что некоторые задачи не решаются «с ходу». Достоверно установлено, что процесс творчества в области точных наук (а решение задач есть вид творчества) протекает по следующей схеме. Сначала идет подготовительная стадия, в ходе которой обучающийся ищет решение проблемы. Если решение найти не удастся и проблема оставлена, наступает вторая стадия (стадия инкубации) - обучающийся не думает о проблеме и занимается другими вопросами. Однако в подсознании продолжается скрытая работа мысли, которая часто приводит в конечном итоге к третьей стадии – внезапному озарению и получению требуемого решения. Нужно иметь в виду, что стадия инкубации не возникает сама собой - для того чтобы пустить в ход машину бессознательного, необходима настойчивая интенсивная работа в ходе подготовительной стадии.

Решение задач есть также вид творчества и подчиняется тем же закономерностям, что и работа ученого над научной проблемой. Правда, в некоторых случаях, вторая стадия - стадия инкубации - может быть выражена настолько слабо, что остается незамеченной.

Из сказанного вытекает, что решение задач ни в коем случае не следует откладывать на последний вечер перед занятиями, как, к сожалению, нередко поступают студенты. В этом случае более сложные и притом наиболее содержательные и полезные задачи заведомо не могут быть решены.

Над заданными «на дом» задачами надо начинать думать как можно раньше, создавая условия для реализации стадии инкубации. Чтобы получить правильный числовой ответ, необходимо хорошо знать единицы физических величин и уметь производить аккуратно и надежно расчеты. И то, и другое может быть достигнуто только длительной практикой. Особое внимание нужно обращать на правильное определение порядка искомой величины. Среди обучающихся часто встречается заблуждение - они считают, что ошибка в порядке величины (даже на несколько порядков) менее существенна, чем ошибка в значащих цифрах. Необоснованность такого мнения легко обнаруживается на следующем примере. Ошибка, заключающаяся в том, что вместо 5 получено 8, составляет 60 %, в то время как ошибка всего на один порядок (например, вместо  $10^4$  получено  $10^5$ ) составляет 900 %. В рекомендуемых учебниках и сборниках задач, в разделе, в котором помещены задачи для решения, имеются примеры (рассмотренные задачи). Поэтому толчком к решению данной задачи может послужить ознакомление с несколькими решенными задачами.

### **11.9. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Профессорско-преподавательский состав пользуется Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ), индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата),

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс; для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств (для слабовидящих);
- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования; предоставляются услуги сурдопереводчика (для глухих и слабослышащих);

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## 12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

### 12.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

#### а) основная литература

| Основная литература  | Режим доступа      | Обеспеченность |
|--|--------------------|----------------|
| О-1. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика: учеб. пособ. - М.: Юрайт; М.: Высш. образ., 2009. - 479с.                     | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| О-2. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: учеб. пособ. - М.: Высш. образ., 2009. - 404с. | Библиотека НИ РХТУ | Да             |

#### б) дополнительная литература

| Основная литература  | Режим доступа  | Обеспеченность |
|--|--|----------------|
| 1. Теория вероятностей. Методические указания / ФГБОУ РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский ин-т; Сост. Исаков В.Ф, Соболев А.В., Воробьева Л.Д. Новомосковск, 2013. - 28с. | <a href="http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/21273/mod_resource/content/2/%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B0%D1%8F%20%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B0%20%E2%84%965%20%28%D1%82%D0%B5%D0%BE%D1%80%D0%B8%D1%8F%20%D0%B2%D0%B5%D0%BE%D1%8F%D1%82%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B8%29.pdf">http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/21273/mod_resource/content/2/%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B0%D1%8F%20%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B0%20%E2%84%965%20%28%D1%82%D0%B5%D0%BE%D1%80%D0%B8%D1%8F%20%D0%B2%D0%B5%D0%BE%D1%8F%D1%82%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B8%29.pdf</a><br>Система поддержки учебных курсов «Moodle» | Да             |

|  |  |    |
|--|--|----|
| 2. Обработка эксперимента. Методические указания к выполнению расчетного задания / ГОУ ВПО РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский ин-т; Сост. Исаков В.Ф. Новомосковск, 2008. - 32с. | <a href="http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/21274/mod_resource/content/1/%D0%9C%D0%B5%D1%82_%D0%BE%D0%B1%D1%80_%D1%8D%D0%BA%D1%81%D0%BF_%D0%B8.pdf">http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/21274/mod_resource/content/1/%D0%9C%D0%B5%D1%82_%D0%BE%D0%B1%D1%80_%D1%8D%D0%BA%D1%81%D0%BF_%D0%B8.pdf</a><br>Система поддержки учебных курсов «Moodle» | Да |
|--|--|----|

### 12.3. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты могут использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Международный научно-образовательный сайт "Мир математических уравнений" [Электронный ресурс]. URL.: <http://eqworld.ipmnet.ru/indexr.htm> (дата обращения 24.12.2018).
2. Математический калькулятор онлайн [Электронный ресурс]. URL: <http://hotuser.ru/forstudents/2168-2010-06-04-04-44-30> (дата обращения 24.12.2018).
3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 21.12.2018).
4. Сайт кафедры "Естественнонаучные и математические дисциплины" URL: <http://moodle.nirhtu.ru/course/index.php?categoryid=12> (дата обращения 11.02.2021).

Использование электронных образовательных ресурсов, размещенных на *специализированном учебном сайте на платформе Moodle*, и сайте кафедры при подготовке к лекциям, практическим и лабораторным занятиям.

Электронный адрес библиотеки НИ РХТУ <http://www.nirhtu.ru/administration/library.html> (дата обращения: 08.07.2019)

### 13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                | Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья |
|---|--|--|
| <i>Аудитория для проведения занятий семинарского типа 315</i>             | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 308) | приспособлено (мультимедийные средства, облегчающие восприятие зрительной, слуховой информации)          |
| <i>Аудитория для проведения занятий семинарского типа 316</i>             | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 308) | приспособлено (мультимедийные средства, облегчающие восприятие зрительной, слуховой информации)          |
| <i>Лекционный зал 320</i>   | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 308) | приспособлено (мультимедийные средства, облегчающие восприятие зрительной, слуховой информации)          |



|  |  |   |
|--|--|---|
|  |  | информации)   |
| Аудитория для проведения лекций и занятий семинарского типа 326  | Учебные столы, стулья, доска<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 308)  | приспособлено (мультимедийные средства, облегчающие восприятие зрительной, слуховой информации) |
| Аудитория для проведения лекций и занятий семинарского типа 326  | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 308)   | приспособлено (мультимедийные средства, облегчающие восприятие зрительной, слуховой информации) |
| Компьютерный класс 301   | 21 компьютер из них: 15 – АМД К6; 3 – Compad Desko; 3 IBM -486DL<br>Учебные столы, стулья.   | приспособлено (мультимедийные средства, облегчающие восприятие зрительной, слуховой информации) |
| Аудитория для самостоятельной работы студентов (аудитория №326а) | ПК Pentium 1000МГц с оперативной памятью 512 Мбайт и памятью на жестком диске 8 Г байт (2 шт.) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций.<br>Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 308)<br>Принтер лазерный<br>Сканер | приспособлено (мультимедийные средства, облегчающие восприятие зрительной, слуховой информации) |

### 13.1. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Ноутбук hp 4,2 ГГц, с оперативной памятью 8 Мбайт, жестким диском 1 Тбайт с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

Проектор

Доска

### 13.2. Программное обеспечение

Программное обеспечение, обеспечивающее возможность просмотра материалов на электронных носителях, доступ к программам MS Office (MSWord, MSExcel). Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNULGPLicense), Adobe Acrobat Reader - ПО [Acrobat Reader DC](https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html) и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>), Internet Explorer (является бесплатным), программе компьютерного тестирования. SanRav( договор).

Подписка MS Windows, MS Access, MS Visual Studio, MS Office 365A1, действует бессрочная лицензия по подписке Azure Dev Toolsfor Teaching. ИД пользователя: 000340011208DF77, идентификатор подписки: a936248f-3805-4с6а-а64f-8с344976ef6d, идентификатор подписчика: ICM-164914, ИД учетной записи: Novomoskovsk Institute (branch) of the Federal state budgetary educational institution of higher education “Dmitry Mendeleev University of Chemical Technology of Russia”.

## 14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Механизм оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» детально представлен в разделе 6. Он предусматривает текущий контроль уровня освоения дисциплины на всех видах занятий, рубежный контроль в виде контрольных работ и промежуточный контроль. По всем формам контроля приведены критерии оценивания. Критерии оценивания, используемые при промежуточной аттестации, позволяют установить уровень сформированности компетенций и индикаторы достижения компетенций.

| Наименование разделов дисциплины | Основные показатели оценки | Формы и методы контроля и оценивания |
|----------------------------------|----------------------------|--------------------------------------|
| Раздел 1.                        | Знает:                     | Текущий контроль                     |

|   |   |   |
|---|---|---|
| <p>Элементы комбинаторики</p>               | <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы вероятностного анализа проблемных ситуаций</li> <li>- методы оценки достоверности анализируемой информации</li> <li>- математические методы разработки стратегии решения проблемных ситуаций на основе вероятностного подхода</li> <li>- базовые математические понятия при планировании работ химической направленности</li> <li>- методы интерпретации результатов химических наблюдений с использованием математического аппарата</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- интерпретировать основные теоретические положения теории вероятностей и математической статистики применительно к проблемам химии;</li> <li>- применять знания теории вероятностей и математической статистики к описанию химико-технологических процессов;</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основными положениями теории вероятностей и математической статистики;</li> <li>- методами решения вероятностных задач;</li> <li>- методами решения основных задач теории вероятностей и математической статистики.</li> </ul>   | <p><i>Оценивания уровня знаний:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– оценивания устного опроса на всех видах занятий,</li> </ul> <p><i>оценивания результатов обучения в виде умений и навыков:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– проверка письменных заданий,</li> <li>– оценивания выполненного индивидуального задания</li> <li>– оценивание результатов контрольной работы №1</li> </ul> <p><b>Промежуточная аттестация</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– оценивания выполненных индивидуальных заданий (4 семестр),</li> <li>– оценивания уровня сформированности компетенций на зачете (4 семестр)</li> </ul> |
| <p>Раздел 2. Основы теории вероятностей</p> | <p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы вероятностного анализа проблемных ситуаций</li> <li>- методы выявления случайных взаимосвязей между составляющими сложных систем</li> <li>- методы оценки достоверности анализируемой информации</li> <li>- математические методы разработки стратегии решения проблемных ситуаций на основе вероятностного подхода</li> <li>- базовые математические понятия при планировании работ химической направленности (ОПК4.1);</li> <li>- способы аппроксимации численных характеристик</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- интерпретировать основные теоретические положения теории вероятностей и математической статистики применительно к проблемам химии;</li> <li>- применять знания теории вероятностей и математической статистики к описанию химико-технологических процессов;</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основными положениями теории вероятностей и математической статистики;</li> <li>- методами анализа случайных факторов физико-химических процессов;</li> <li>- методами решения вероятностных задач;</li> </ul> | <p><b>Текущий контроль</b><br/><i>Оценивания уровня знаний:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– оценивания устного опроса на всех видах занятий,</li> </ul> <p><i>оценивания результатов обучения в виде умений и навыков:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– проверка письменных заданий,</li> </ul> <p><b>Промежуточная аттестация</b></p> <p>оценивания уровня сформированности компетенций на зачете (4 семестр)</p>   |

|   |   |  |
|---|---|--|
|   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами определения основных характеристик случайных величин;</li> <li>- методами решения основных задач теории вероятностей и математической статистики.</li> </ul>  |  |
| <p>Раздел 3.<br/>Случайные величины</p>                 | <p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы вероятностного анализа проблемных ситуаций</li> <li>- методы выявления случайных взаимосвязей между составляющими сложных систем</li> <li>- методы оценки достоверности анализируемой информации</li> <li>- математические методы разработки стратегии решения проблемных ситуаций на основе вероятностного подхода</li> <li>- базовые математические понятия при планировании работ химической направленности</li> <li>- способы аппроксимации численных характеристик</li> <li>- методы интерпретации результатов химических наблюдений с использованием математического аппарата</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- интерпретировать основные теоретические положения теории вероятностей и математической статистики применительно к проблемам химии;</li> <li>- применять знания теории вероятностей и математической статистики к описанию химико-технологических процессов;</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основными положениями теории вероятностей и математической статистики;</li> <li>- методами анализа случайных факторов физико-химических процессов;</li> <li>- методами решения вероятностных задач;</li> <li>- методами определения основных характеристик случайных величин;</li> <li>- методами решения основных задач теории вероятностей и математической статистики.</li> </ul> | <p><b>Текущий контроль</b><br/><i>Оценивания уровня знаний:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– оценивания устного опроса на всех видах занятий,</li> </ul> <p><i>оценивания результатов обучения в виде умений и навыков:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– проверка письменных заданий,</li> <li>– оценивание результатов контрольной работы №2</li> </ul> <p><b>Промежуточная аттестация</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– оценивания выполненных индивидуальных заданий,</li> <li>– оценивания уровня сформированности компетенций на зачете (4 семестр)</li> </ul> |
| <p>Раздел 4.<br/>Элементы математической статистики</p> | <p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы вероятностного анализа проблемных ситуаций</li> <li>- методы выявления случайных взаимосвязей между составляющими сложных систем (УК-1.2);</li> <li>- методы оценки достоверности анализируемой информации</li> <li>- математические методы разработки стратегии решения проблемных ситуаций на основе вероятностного подхода</li> <li>- статистические способы критической оценки современных концепций характера в своей предметной области</li> <li>- базовые математические понятия при планировании работ химической направленности</li> <li>- способы аппроксимации численных характеристик</li> <li>- методы интерпретации результатов химических наблюдений с использованием математического аппарата</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять статистические методы для решения задач в области химии;</li> <li>- применять статистические методы для решения прикладных задач;</li> </ul>  | <p><b>Текущий контроль</b><br/><i>Оценивания уровня знаний:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– оценивания устного опроса на всех видах занятий,</li> </ul> <p><i>оценивания результатов обучения в виде умений и навыков:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– проверка письменных заданий,</li> </ul> <p><b>Промежуточная аттестация</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– оценивания уровня сформированности компетенций на</li> </ul>  |

|  |   |                    |
|--|---|--------------------|
|  | <ul style="list-style-type: none"><li>- интерпретировать основные теоретические положения теории вероятностей и математической статистики применительно к проблемам химии;</li><li>- применять знания теории вероятностей и математической статистики к описанию химико-технологических процессов;</li></ul> <p style="text-align: center;"><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- основными положениями теории вероятностей и математической статистики;</li><li>- методами анализа случайных факторов физико-химических процессов;</li><li>- методами решения вероятностных задач;</li><li>- методами определения основных характеристик случайных величин;</li><li>- методами решения основных задач теории вероятностей и математической статистики.</li></ul> | зачете (4 семестр) |
|--|---|--------------------|

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы дисциплины**  
**Б1.О.11 «Теория вероятностей и математическая статистика»**

Дисциплина осваивается на 2 курсе 3 семестре.

1. **Общая трудоемкость** (з.е. / час) дисциплины оставляет /108. Контактная работа - аудиторные занятия 52 часа, из них: лекционные 18 часов, практические – 34 часа, , консультация 0 часов, контактная работа – промежуточная аттестация 0 часов. Самостоятельная работа студента 56 часов. Форма промежуточного контроля: зачёт.

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина Б1.О.11 «Теория вероятностей и математическая статистика» относится к базовой части блока 1 Дисциплины (модули). Обязательная часть. Для успешного освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные при изучении общего курса высшей математики. Изучение теории вероятностей и математической статистики способствует успешному освоению всего комплекса технических и специальных дисциплин образовательной программы. Данная дисциплина является предшествующей для следующих дисциплин: Аналитическая химия и физико-химические методы анализа, Метрология, стандартизация и сертификация и т. п.

**3. Цель и задачи изучения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является формирование обучающимися системы знаний об основных положениях и теоремах теории вероятностей и математической статистики

Основной задачей изучения дисциплины является:

- формирование элементов профессиональной компетентности студента путем привития навыков современных видов математического мышления,
- привитие навыков использования математических методов теории вероятностей и математической статистики в практической деятельности.

**4. Содержание дисциплины**

Дисциплина включает следующие 4 раздела «Элементы комбинаторики», «Основы теории вероятностей», «Случайные величины», «Основы математической статистики» и 9 подразделов (темы).

Тема 1. Формулы комбинаторики

Тема 2. Случайные события

Тема 3. Условная и полная вероятности

Тема 4. Схема Бернулли

Тема 5. Законы распределения случайных величин

Тема 6. Характеристики случайных величин

Тема 7. Выборочный метод

Тема 8. Статистическая проверка гипотез

Тема 9. Статистическое изучений взаимосвязей

**5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы**

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами достижения компетенций:

**Знать:**

- методы вероятностного анализа проблемных ситуаций (УК-1.1);

- методы выявления случайных взаимосвязей между составляющими сложных систем (УК-1.2);
- методы оценки достоверности анализируемой информации (УК-1.3);
- математические методы разработки стратегии решения проблемных ситуаций на основе вероятностного подхода (УК-1.4);
- статистические способы критической оценки современных концепций характера в своей предметной области (УК-2.1).
- базовые понятия теории вероятностей и математической статистики при планировании работ химической направленности (ОПК-2.1) ;
- способы аппроксимации численных характеристик в математической статистике (ОПК-2.2);
- методы интерпретации результатов химических наблюдений с использованием математического аппарата теории вероятностей и математической статистики (ОПК-2.3) ;

**Уметь:**

- применять статистические методы для решения задач в области химии;
- применять статистические методы для решения прикладных задач;
- интерпретировать основные теоретические положения теории вероятностей и математической статистики применительно к проблемам химии;
- применять знания теории вероятностей и математической статистики к описанию химико-технологических процессов;

**Владеть:**

- основными положениями теории вероятностей и математической статистики;
- методами анализа случайных факторов физико-химических процессов;
- методами решения вероятностных задач;
- методами определения основных характеристик случайных величин;
- методами решения основных задач теории вероятностей и математической статистики.

**6. Виды учебной работы и их объем**

*Семестр 3*

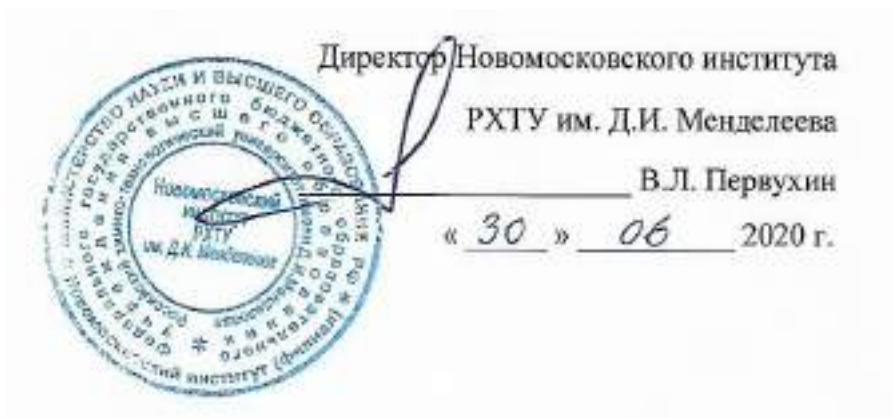
| Вид учебной работы                            | Объём |          |
|---|-------|----------|
|   | З.е.  | Акад. Ч. |
| <b>Общая трудоёмкость дисциплины</b>          | 3     | 108      |
| <b>Контактные работы – аудиторные занятия</b> | 1,44  | 52       |
| Лекции  | 0,5   | 18       |
| Практические занятия                          | 0,94  | 34       |
| <b>Самостоятельная работа</b>                 | 1,75  | 56       |
| Контактная самостоятельная работа             |       |          |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины  | 0,72  | 26       |
| Индивидуальные задания                        | 0,83  | 30       |
| <b>Форма контроля</b>                         | зачёт |          |



**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**

**Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»**

УТВЕРЖДАЮ



## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ МАТЕМАТИКА**

***Направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология***

(Код и наименование направления подготовки)

***Направленность (профиль): Химическая технология  
неорганических веществ***

(Наименование профиля подготовки)

**Квалификация: бакалавр**

**Новомосковск - 2020**



## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

### **Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы**

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 г N 301;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3++) по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 9 августа 2021 г. № 730 (Зарегистрировано в Минюсте России 3 сентября 2021 г. N 64887);

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778) (ФГОС ВО), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой *Автоматизации производственных процессов* НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 1 семестра.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного

обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

## 2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели освоения учебной дисциплины –изучение особенностей современных программных продуктов для решения математических задач, основные алгоритмы решения математических задач, теоретические основы вычислительной математики. Формирование навыков использования методов и средств пакетов программ для решения задач, связанных с математическими методами решения, применения пакетов программ при решение конкретных математических задач.

Задачи дисциплины:

- приобретение знаний основ численных методов решения прикладных инженерных задач
- формирование и развитие умений применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач
- приобретение и формирование навыков применения современного математического инструментария для решения прикладных инженерных задач; методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния и прогноза развития технологических процессов и процессов управления

## 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина **Б1.О.12 Вычислительная математика** относится к Обязательной части блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): «Математика», «Основы информационных технологий», «Профильное программное обеспечение для решения задач профессиональной деятельности» Знания и навыки, полученные при изучении дисциплины «Вычислительная математика», используются студентами при выполнении курсовых и выпускной квалификационной работы.

## 4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

Универсальные компетенции (УК) и индикаторы их достижения

| Наименование категории (группы) УК | Код и наименование УК  | Код и наименование индикатора достижения УК   |
|------------------------------------|--|---|
| Системное и критическое мышление   | УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя её базовые составляющие. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи |

| Наименование категории (группы) ОПК | Код и наименование ОПК | Код и наименование индикатора достижения ОПК |
|-------------------------------------|------------------------|--|
|-------------------------------------|------------------------|--|

|   |   |  |
|---|---|--|
| Профессиональная методология  | ОПК-2 Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной                 | ОПК-2.1 Знает современные математические и физикохимические методы для решения задач профессиональной деятельности   |
| Информационно коммуникационные технологии для профессиональной деятельности | ОПК-6 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности | ОПК-6.1 Знает процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, представления, распространения информации и способы осуществления таких процессов и методов<br>ОПК-6.2 Знает современные программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, используемые для решения задач профессиональной деятельности и принципы их |

**В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:**

**Знать:**

– основы дифференциального интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных, аналитической геометрии и линейной алгебры, векторного и гармонического анализа, теории обыкновенных дифференциальных уравнений, интегральных преобразований, основы численных методов, элементы теории функций комплексной переменной, элементы теории вероятностей и математической статистики в объеме, достаточном для изучения естественнонаучных дисциплин на современном научном уровне

**Уметь:**

– использовать математический аппарат и информационные технологии при изучении естественнонаучных дисциплин

**Владеть:**

– методами дифференцирования, интегрирования функций, основными аналитическими и численными методами решения алгебраических и дифференциальных уравнений и их систем

## 5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Общая трудоемкость (з.е./ час): 2/72. Контактная работа аудиторная 34 час., из них: лекции -16 час, лабораторные – 18 час. Самостоятельная работа студента 38 час. Форма промежуточного контроля: зачёт. Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 семестре.

| Вид учебной работы   | Объем         |              | в том числе в форме практической подготовки |          |
|--|---------------|--------------|---|----------|
|  | з.е.          | акад. ч.     | з.е.  | акад. ч. |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>   | <b>2</b>      | <b>72</b>    |   |          |
| <b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b>   | <b>0,94</b>   | <b>34,35</b> |   |          |
| Лекции   | 0,44          | 16           |   |          |
| Практические занятия (ПЗ)  | 0             | 0            |   |          |
| Лабораторные работы (ЛР)   | 0,50          | 18           | 0,25  | 9        |
| <b>Контактная самостоятельная работа</b><br>(групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником) |               |              |   |          |
| <b>Контактная работа - промежуточная аттестация</b>  | <b>0,0097</b> | 0,35         |   |          |
| <b>Самостоятельная работа</b>  | <b>1,06</b>   | <b>37,65</b> |   |          |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины   | 0,50          | 17,65        |   |          |
| Подготовка к лабораторным работам (ЛР)   | 0,56          | 20           |   |          |
| Подготовка к практическим занятиям (ПЗ)  |               |              |   |          |
| <b>Форма (ы) контроля: зачёт</b>   |               |              |   |          |

|  |   |   |   |   |
|--|---|---|---|---|
| Экзамен                                      | – | – | – | – |
| Контактная работа - промежуточная аттестация | – | – |   |   |
| Подготовка к экзамену.                       | – | – |   |   |

## 6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

| № п/п | Раздел дисциплины   | ак. часов |                             |           |                             |            |                             |             |                             |             |
|-------|---|-----------|-----------------------------|-----------|-----------------------------|------------|-----------------------------|-------------|-----------------------------|-------------|
|       |   | Всего     | в т.ч. в форме практ. подг. | Лекции    | в т.ч. в форме практ. подг. | Прак. зан. | в т.ч. в форме практ. подг. | Лаб. работы | в т.ч. в форме практ. подг. | Сам. работа |
| 1.    | Раздел 1. Основы теории погрешностей                                  | 7         |                             | 1         |                             |            |                             |             |                             | 6           |
| 2.    | Раздел 2. Численное решение нелинейных уравнений с одним неизвестным. | 9         |                             | 1         |                             |            |                             | 4           |                             | 4           |
| 3.    | Раздел 3. Численные методы решения систем линейных уравнений.         | 8         |                             | 2         |                             |            |                             | 2           |                             | 4           |
| 4.    | Раздел 4. Численные методы решения систем нелинейных уравнений.       | 8         |                             | 2         |                             |            |                             | 2           |                             | 4           |
| 5.    | Раздел 5. Интерполирование функций, численное дифференцирование       | 8         |                             | 2         |                             |            |                             | 2           |                             | 4           |
| 6.    | Раздел 6. Аппроксимирование функций.                                  | 14        |                             | 2         |                             |            |                             | 4           |                             | 8           |
| 7.    | Раздел 7. Численное интегрирование.                                   | 8         |                             | 2         |                             |            |                             | 2           |                             | 4           |
| 8.    | Раздел 8. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений.  | 10        |                             | 4         |                             |            |                             | 2           |                             | 4           |
|       | <b>ИТОГО</b>  | <b>72</b> | <b>0</b>                    | <b>16</b> | <b>0</b>                    | <b>0</b>   | <b>0</b>                    | <b>18</b>   | <b>0</b>                    | <b>38</b>   |

### 6.2. Содержание разделов дисциплины

#### Раздел 1. Основы теории погрешностей

Прямая и обратная задачи теории погрешностей. Точные и приближенные числа. Абсолютная и относительная погрешности. Погрешность округления. Значение, верные и сомнительные цифры числа. Формы записи приближенных чисел. Погрешность суммы, произведения и частного приближенных чисел. Погрешность функции одной и нескольких переменных. Решение обратной задачи теории погрешностей.

#### Раздел 2. Численное решение нелинейных уравнений с одним неизвестным.

Постановка задачи численного решения нелинейных уравнений с одним неизвестным, этапы её

решения. Способы отделения корней. Методы уточнения корней: дихотомии, итераций, хорд, касательных, секущих, комбинированный метод хорд и касательных, алгоритмы уточнения корней этими методами.

**Раздел 3.** Численные методы решения систем линейных уравнений.

Постановка задачи численного решения систем линейных уравнений. Численные методы решения систем линейных уравнений: итераций, Зейделя. Алгоритмы решения систем линейных уравнений численными методами.

**Раздел 4.** Численные методы решения систем нелинейных уравнений.

Постановка задачи численного решения систем нелинейных уравнений. Численные методы решения систем нелинейных уравнений: итераций, Зейделя, Ньютона, модифицированные методы Ньютона. Алгоритмы решения систем нелинейных уравнений численными методами.

**Раздел 5.** Интерполирование функций, численное дифференцирование

Постановка задачи интерполирования. Интерполирование методом Вандермонда. Интерполяционный многочлен Лагранжа. Конечные и разделенные разности. Интерполяционные формулы Ньютона для регулярных и нерегулярных таблиц. Оценка погрешности интерполяционных формул. Алгоритм решения задачи интерполирования с помощью интерполяционных многочленов. Интерполирование сплайнами. Обратное интерполирование. Численное дифференцирование.

**Раздел 6.** Аппроксимирование функций.

Постановка задачи аппроксимации, этапы её решения. Метод наименьших квадратов. Аппроксимирование функции одной переменной степенным многочленом. Алгоритм аппроксимации таблично заданной функции методом наименьших квадратов.

**Раздел 7.** Численное интегрирование.

Постановка задачи численного интегрирования, принцип её решения. Метод прямоугольников. Формула Ньютона-Котеса. Формула трапеций, применение формулы трапеций при численном интегрировании. Формула Симпсона, применение формулы Симпсона при численном интегрировании. Алгоритм вычисления определенного интеграла с помощью формул численного интегрирования

**Раздел 8.** Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений.

Постановка задачи численного решения обыкновенных дифференциальных уравнений. Решение обыкновенных дифференциальных уравнений численными методами: Эйлера, Рунге-Кутта.

**7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

| В результате освоения дисциплины студент должен:  | Раздел 1      | Раздел 2 | Раздел 3 | Раздел 4 | Раздел 5 | Раздел 6 | Раздел 7 | Раздел 8 |
|---|---------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
|   | <b>Знать:</b> |          |          |          |          |          |          |          |
| – основы дифференциального интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных, аналитической геометрии и линейной алгебры, векторного и гармонического анализа, теории обыкновенных | +             | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        |
| <b>Уметь:</b>   |               |          |          |          |          |          |          |          |
| – использовать математический аппарат и информационные технологии при изучении естественнонаучных дисциплин   | +             | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        |
| <b>Владеть:</b>   |               |          |          |          |          |          |          |          |
| – методами дифференцирования, интегрирования функций, основными аналитическими и численными методами решения алгебраических и   | +             | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        |

*В результате освоения дисциплины студент должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами их достижения:*

Универсальные компетенции (УК) и индикаторы их достижения

| Код и наименование УК | Код и наименование индикатора достижения УК | Раздел 1 | Раздел 2 | Раздел 3 | Раздел 4 | Раздел 5 | Раздел 6 | Раздел 7 | Раздел 8 |
|-----------------------|---|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
|                       |   |          |          |          |          |          |          |          |          |

|   |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя её базовые составляющие. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи | + | + | + | + | + | + | + | + |
|---|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

| Код и наименование УК   | Код и наименование индикатора достижения УК  | Раздел 1 | Раздел 2 | Раздел 3 | Раздел 4 | Раздел 5 | Раздел 6 | Раздел 7 | Раздел 8 |
|---|--|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| ОПК-2 Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности    | ОПК-2.1 Знает современные математические и физикохимические методы для решения задач профессиональной деятельности   | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        |
| ОПК-6 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности | ОПК-6.1 Знает процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, представления, распространения информации и способы осуществления таких процессов и методов<br>ОПК-6.2 Знает современные программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, используемые для решения задач профессиональной деятельности и принципы их | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        |

## 8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 8.1. Практические занятия

Практических занятий по дисциплине не предусмотрены

### 8.2. Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению учебного материала, изучаемого в дисциплине «Вычислительная математика», позволяет формировать навыки использования методов и средств пакетов программ для решения задач, связанных с математическими методами решения, применения пакетов программ при решении конкретных математических задач.

#### Лабораторные работы и разделы, которые они охватывают

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование лабораторных работ                             | Часы |
|-------|----------------------|---|------|
| 1     | Раздел 2             | Численное решение нелинейных уравнений с одним неизвестным. | 4    |
| 2     | Раздел 3             | Численные методы решения систем линейных уравнений.         | 2    |
| 3     | Раздел 4             | Численные методы решения систем нелинейных уравнений.       | 2    |
| 4     | Раздел 5             | Интерполирование функций, численное дифференцирование       | 2    |
| 5     | Раздел 6             | Аппроксимирование функций.                                  | 4    |

|   |          |  |   |
|---|----------|--|---|
| 6 | Раздел 7 | Численное интегрирование.                                  | 2 |
| 7 | Раздел 8 | Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений. | 2 |

## 9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами;
- выполнение индивидуальных заданий;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче *зачёта* по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

## 10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

## 11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) – русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

### 11.1. Образовательные технологии

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация ОПОП с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

### 11.2. Лекции

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

### 11.3. Занятия семинарского типа

Семинарские (практические) занятия не предусмотрены.

#### **11.4. Лабораторные работы**

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформления отчета, своевременность сдачи.

#### **11.5. Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторские занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить индивидуальные задания;
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

#### **11.6. Методические рекомендации для преподавателей**

##### **Основные принципы обучения**

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных задач профессиональной деятельности.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в многосеместровое. Возникшая академическая задолженность должна быть ликвидирована в период следующего семестра до начала зачетной недели.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.



Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

#### **Организация лабораторного практикума**

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент должен выполнить 5 лабораторных работ за семестр.

Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструкции по технике безопасности.

1. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде.
2. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.
3. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

4. В течение одного занятия, как правило, допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

5. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одним компьютером.

6. Журнал преподавателя хранится в преподавательской. Правила ведения журнала преподавателя.

1. В графе журнала учета выполненных студентами лабораторных работ делается отметка о выполнении. Если работа «защищена», делается отметка о защите с указанием даты.
2. В случае отсутствия студента на лабораторном занятии в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ пишется «нб».
3. Около работы, пропущенной по уважительной причине (допуск из деканата), пишется «ув».

Правила работы преподавателей в лаборатории в зачетную неделю

1. К выполнению работ допускаются студенты, которым лектор или ведущий преподаватель предоставил допуск.
  2. Дежурный преподаватель делает отметку о выполнении лабораторной работы в журнале студента и в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ.
- С согласия ведущего преподавателя студент может защитить работу дежурному преподавателю, проводившему занятия. Студент, не успевший выполнить работу на занятии, приглашается для ее выполнения повторно.
3. Лабораторные работы, выполненные в течение семестра, принимает тот преподаватель, который проводил занятия с группой в течение семестра. В случае отсутствия по уважительной причине этого преподавателя на зачетной неделе, зачет по лаборатории принимает лектор. При отсутствии лектора – зав. кафедрой.
  4. Во время проведения лабораторных работ учебно-вспомогательный персонал лаборатории работает под руководством ведущих занятий преподавателей и зав. лабораториями.

### **11.7. Методические указания для студентов**

#### **По подготовке к лекционным занятиям**

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

#### **По самостоятельному выполнению индивидуальных заданий**

Усвоение материала дисциплины во многом зависит от осмысленного выполнения домашнего задания.

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие.
2. Если позволяет характер задачи, обязательно сделайте рисунок, поясняющий ее сущность.

3. За редкими исключениями, каждая задача должна быть сначала решена в общем виде (т.е. в буквенных обозначениях, а не в числах), причем искомая величина должна быть выражена через заданные величины.

4. Получив решение в общем виде, нужно проверить, правильную ли оно имеет размерность.

5. Если это возможно, исследовать поведение решения в предельных случаях.

6. В тех случаях, когда в процессе нахождения искомых величин приходится решать систему нескольких громоздких уравнений, целесообразно сначала подставить в эти уравнения числовые значения коэффициентов и лишь затем определять значения искомых величин.

7. При подстановке в уравнение числовых значений обозначенных величин, обратите внимание на то, чтобы все эти значения были в одной и той же системе единиц. Чтобы облегчить определение порядка вычисляемой величины, полезно представить исходные величины в виде чисел, близких к единице, умноженных на 10 в соответствующей степени (например, вместо  $24\ 700$  подставить  $2,47 \cdot 10^4$ , вместо  $0,00086$  – число  $0,86 \cdot 10^{-3}$  и т. д.).

8. Получив числовой ответ, нужно оценить его правдоподобность. Такая оценка может в ряде случаев обнаружить ошибочность полученного результата.

Решение задач принесет наибольшую пользу только в том случае, если обучающийся решает задачи самостоятельно. Решить задачу без помощи, без подсказки часто бывает нелегко и не всегда удается. Но даже не увенчавшиеся успехом попытки найти решение, если они предпринимались достаточно настойчиво, приносят ощутимую пользу, так как развивают мышление и укрепляют волю. Решение задач ни в коем случае не следует откладывать на последний вечер перед занятиями, как, к сожалению, нередко поступают студенты. В этом случае более сложные и притом наиболее содержательные и полезные задачи заведомо не могут быть решены. В рекомендуемых учебниках и сборниках задач, в разделе, в котором помещены задачи для решения, имеются примеры (рассмотренные задачи). Поэтому толчком к решению данной задачи может послужить ознакомление с несколькими решенными задачами.

#### **По подготовке к лабораторному практикуму**

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса РРС. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику **6** (если специально не оговорено) лабораторных работ, указанных в «маршрутном» листе. График работ студент получает за неделю до начала лабораторного практикума.

2. Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в читальном зале библиотеке и в соответствующей лаборатории на кафедре и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы и формулы расчета погрешности, подробное описание лабораторной установки, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц, для внесения в них результатов измерений, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

3. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время, указанное ведущим преподавателем.

4. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

5. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

6. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы.

#### **По работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

### **11.8. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## 12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

### 12.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

#### а) основная литература

| Основная литература  | Режим доступа   | Обеспеченность |
|--|---|----------------|
| Пименов, В. Г. Численные методы в 2 ч. Ч. 1 : учебное пособие для вузов / В. Г. Пименов. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 111 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10886-6. | Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/492872">https://urait.ru/bcode/492872</a> (дата обращения: 05.11.2022). Договор 33.03-Л-3.1-4377/2022 на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе ИКЗ 22 1770707263777070100100040015814244 | Да             |

|  |   |    |
|--|---|----|
|  | от 16.03.2022г., срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023г.   |    |
| <p>Пименов, В. Г. Численные методы в 2 ч. Ч. 2 : учебное пособие для вузов / В. Г. Пименов, А. Б. Ложников. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 107 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10891-0.</p>  | <p>Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/492873">https://urait.ru/bcode/492873</a> (дата обращения: 05.11.2022).</p> <p>Договор 33.03-Л-3.1-4377/2022 на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе ИКЗ 22 1770707263777070100100040015814244 от 16.03.2022г., срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023г.</p> | Да |
| <p>Гателюк, О. В. Численные методы : учебное пособие для вузов / О. В. Гателюк, Ш. К. Исмаилов, Н. В. Манюкова. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 140 с. — (Высшее образование). ISBN 978-5-534-05894-9</p> | <p>Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/491796">https://urait.ru/bcode/491796</a></p> <p>Договор 33.03-Л-3.1-4377/2022 на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе ИКЗ 22 1770707263777070100100040015814244 от 16.03.2022г., срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023г.</p>                               |    |

**б) дополнительная литература**

| Основная литература  | Режим доступа      | Обеспеченность |
|--|--------------------|----------------|
| Артамонова Л.А., Мочалин В.П., Тивиков А.С. Аппроксимация функции одной переменной в MathCAD. Методические указания/ РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский ин-т. Новомосковск, 2007, 40 с.  | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| Артамонова Л.А., Мочалин В.П., Тивиков А.С. Численное решение систем линейных и нелинейных уравнений. Методические указания/ ГОУ ВПО РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский институт (филиал). Новомосковск, 2009, 24 с.                       | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| Артамонова Л.А., Тивиков А.С., Гербер Ю.В. Элементарная теория погрешностей. Методические указания. / ГОУ ВПО РХТУ им. Д.И.Менделеева, Новомосковский институт. Новомосковск, 2009. –32 с.   | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| Тивиков А.С., Мочалин В.П., Цибизов Г.В. Численные методы решения дифференциальных уравнений химической технологии в среде Mathcad. Методические указания / РХТУ им. Д.И. Менделеева. Новомосковский институт; Сост.: Новомосковск, 2006.- 36 с. | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| Артамонова Л.А., Мочалин В.П., Тивиков А.С., Гербер Ю.В. Решение нелинейных уравнений с одним неизвестным. Методические указания/  | Библиотека НИ РХТУ | Да             |

|   |                    |    |
|---|--------------------|----|
| РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский институт; Новомосковск, 2009,- 48 с.т. Новомосковск, 2008, 32 с.   |                    |    |
| Артамонова Л.А., Мочалин В.П., Тивиков А.С. Численные методы интерполяции на ЭВМ. Методические указания/ РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский институ | Библиотека НИ РХТУ | Да |

## 12.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Презентации к лекциям

Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

## 12.3. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 1.09.2022).
2. Сайт кафедры «Автоматизация производственных процессов» НИ РХТУ им.Д.И.Менделеева. URL: <https://www.nirhtu.ru/faculties/cybernetics/app.html> (дата обращения: 1.09.2021).
3. Сайт библиотеки НИ РХТУ им.Д.И.Менделеева. URL: <https://www.nirhtu.ru/administration/library.html> (дата обращения: 1.09.2022).
4. Сайты дисциплины: URL: <https://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=730> (дата обращения: 1.09.2022).

При реализации образовательного процесса используются следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

### Электронно-библиотечная система издательства «Лань»

Договор № 33.03-Р-3.1-5182/2022 от 26.09.2022г.

ИКЗ : 22 1 7707072637 770701001 0054 000 5829 244

Договор № 33.03-Л-3.1-5181/2022 от 26.09.2022г.

ИКЗ : 22 1 7707072637 770701001 0054 000 5829 244

Срок действия с 26.09.2022г. по 25.09.2023г.

### Образовательная платформа «Юрайт»

Договор 33.03-Л-3.1-4377/2022 на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе

ИКЗ 22 1770707263777070100100040015814244 от 16.03.2022г., срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023г.

Доступ только для зарегистрированных пользователей.

### Электронно-библиотечная система «ZNANIUM»

Договор № 48 эбс/33.03-Р-3.1-4378/2022 от 06.04.2022г.

ИКЗ 221770707263777070100100090015814244

Срок действия с 06.04.2022 по 05.04.2023г.

Доступ только для зарегистрированных читателей

### Справочная Правовая Система "Консультант Юрист смарт-комплект Базовый ОВК-Ф"

Контракт № 09-15ЭА/2022 ИКЗ 221770707263777070100100050016311244 от 05.04.2022г. Срок действия с 05.04.2022г. по 31.03.2023г.

Доступ в Центре Информационных Технологий

### ЭБС "Консультант студента" ООО "Политехресурс"

Договор № 33.03-Р-3.1-4375/2022 ИКЗ 221770707263777070100100120015811244 от 16.03.2022 г.

срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023 г.

Доступ только для зарегистрированных читателей

компьютерные презентации интерактивных лекций (общее число слайдов - 228);  
банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов - 1262);

банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины (общее число вопросов - 846).

### 13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине *«Вычислительная математика»* проводятся в форме аудиторных, лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающегося.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы   | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы  | Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья |
|---|--|--|
| Лекционная аудитория (108 учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29)   | Учебная мебель, доска.<br>Презентационная техника: ноутбук, проектор, экран (постоянное место хранения: ауд.109а)  | приспособлено (аудитория на первом этаже)  |
| Аудитория для практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, проведения текущего контроля и промежуточной аттестации (310, учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29) | Учебная мебель, доска<br>Презентационная техника: ноутбук, проектор, экран   | приспособлено* для слабовидящих, слабослышащих и иных видов соматических заболеваний и лиц с ОВЗ         |
| Аудитория для лиц с ограниченными возможностями и самостоятельной работы студентов (107 учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29)   | Учебная мебель, доска<br>ПК (2шт) Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle | приспособлено (аудитория на первом этаже, отсутствие порогов)  |

#### 13.1. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

*Компьютер* процессор Intel Pentium ® Gold 4 ГГц, с оперативной памятью 8 Гбайт, жестким диском 460 Гбайт с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

*Ноутбук* Fujitsu Lifebook Intel Pentium (R) 2,2 ГГц, память 512 Мбайт, диск 56 Гбайт

*Настольный проектор* Benq MX503, разрешение XGA (1024x768), регулируемое фокусное расстояние 2,56-2,8м, лампа 190Вт.

*Мобильный экран* на штативе Lumien EcoView 150x150см

*Лазерный принтер* HP P1005, черно-белый, формат А4.

#### 13.2. Программное обеспечение

##### Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа

| Название                                | Назначение                      | Тип лицензии                            |
|---|---------------------------------|---|
| MS Windows 10 Pro                       | Операционная систем             | коммерческая                            |
| MS Office 2019 Standart                 | Офисный пакет                   | коммерческая                            |
| CorelDRAW Graphics Suite 2021           | Графический редактор            | коммерческая                            |
| DocsVision 5.5 клиент                   | Клиент системы документооборота | коммерческая                            |
| Autodesk AutoCAD 2021                   | CAD                             | коммерческая                            |
| Kaspersky Endpoint Security for Windows | Защита рабочих станций          | коммерческая<br>22.08.2022 — 05.09.2023 |
| 3S CoDeSys V2.3.9.41                    | SCADA система                   | демо-версия                             |
| TraceMode 6.10.1                        | SCADA система                   | демо-версия                             |

|                                    |                                   |             |
|------------------------------------|-----------------------------------|-------------|
| MotorTester 10.4.1                 | Для проверки двигателей           | демо-версия |
| SimInTech                          | Моделирование динамических систем | демо-версия |
| Apache NetBeans                    | IDE                               | open source |
| MS Visual Studio Community Edition | IDE                               | free        |
| Scilab 6.1.1                       | Математические вычисления         | open source |
| Oracle VM VirtualBox               | Среда виртуализации               | free        |

#### 14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| Наименование разделов   | Основные показатели оценки   | Формы и методы контроля и оценки                                       |
|---|--|--|
| Раздел 1. Основы теории погрешностей                                  | <p><b>Знает</b><br/>– основы дифференциального интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных, аналитической геометрии и линейной алгебры, векторного и гармонического анализа, теории обыкновенных дифференциальных уравнений, интегральных преобразований, основы численных методов, элементы теории функций комплексной переменной, элементы теории вероятностей и математической статистики в объеме, достаточном для изучения естественнонаучных дисциплин на современном научном уровне</p> <p><b>Умеет</b><br/>– использовать математический аппарат и информационные технологии при изучении естественнонаучных дисциплин</p> <p><b>Владеет</b><br/>– методами дифференцирования, интегрирования функций, основными аналитическими и численными методами решения алгебраических и дифференциальных уравнений и их систем</p> | <p>Оценка за индивидуальное задание</p> <p>Оценка при тестировании</p> |
| Раздел 2. Численное решение нелинейных уравнений с одним неизвестным. | <p><b>Знает</b><br/>– основы дифференциального интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных, аналитической геометрии и линейной алгебры, векторного и гармонического анализа, теории обыкновенных дифференциальных уравнений, интегральных преобразований, основы численных методов, элементы теории функций комплексной переменной, элементы теории вероятностей и математической статистики в объеме, достаточном для изучения естественнонаучных дисциплин на современном научном уровне</p> <p><b>Умеет</b><br/>– использовать математический аппарат и информационные технологии при изучении естественнонаучных дисциплин</p> <p><b>Владеет</b><br/>– методами дифференцирования, интегрирования функций, основными аналитическими и численными методами решения алгебраических и дифференциальных уравнений и их систем</p> | <p>Оценка при тестировании</p>   |

|   |  |                                |
|---|--|--------------------------------|
| <p><b>Раздел 3. Численные методы решения систем линейных уравнений.</b></p>   | <p><b>Знает</b><br/>– основы дифференциального интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных, аналитической геометрии и линейной алгебры, векторного и гармонического анализа, теории обыкновенных дифференциальных уравнений, интегральных преобразований, основы численных методов, элементы теории функций комплексной переменной, элементы теории вероятностей и математической статистики в объеме, достаточном для изучения естественнонаучных дисциплин на современном научном уровне</p> <p><b>Умеет</b><br/>– использовать математический аппарат и информационные технологии при изучении естественнонаучных дисциплин</p> <p><b>Владеет</b><br/>– методами дифференцирования, интегрирования функций, основными аналитическими и численными методами решения алгебраических и дифференциальных уравнений и их систем</p> | <p>Оценка при тестировании</p> |
| <p><b>Раздел 4. Численные методы решения систем нелинейных уравнений.</b></p> | <p><b>Знает</b><br/>– основы дифференциального интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных, аналитической геометрии и линейной алгебры, векторного и гармонического анализа, теории обыкновенных дифференциальных уравнений, интегральных преобразований, основы численных методов, элементы теории функций комплексной переменной, элементы теории вероятностей и математической статистики в объеме, достаточном для изучения естественнонаучных дисциплин на современном научном уровне</p> <p><b>Умеет</b><br/>– использовать математический аппарат и информационные технологии при изучении естественнонаучных дисциплин</p> <p><b>Владеет</b><br/>– методами дифференцирования, интегрирования функций, основными аналитическими и численными методами решения алгебраических и дифференциальных уравнений и их систем</p> | <p>Оценка при тестировании</p> |
| <p><b>Раздел 5. Интерполирование функций, численное дифференцирование</b></p> | <p><b>Знает</b><br/>– основы дифференциального интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных, аналитической геометрии и линейной алгебры, векторного и гармонического анализа, теории обыкновенных дифференциальных уравнений, интегральных преобразований, основы численных методов, элементы теории функций комплексной переменной, элементы теории вероятностей и математической статистики в объеме, достаточном для изучения естественнонаучных дисциплин на современном научном уровне</p> <p><b>Умеет</b><br/>– использовать математический аппарат и информационные технологии при изучении естественнонаучных дисциплин</p> <p><b>Владеет</b><br/>– методами дифференцирования, интегрирования функций, основными аналитическими и численными методами решения алгебраических и дифференциальных уравнений и их систем</p> | <p>Оценка при тестировании</p> |



|  |  |                                |
|--|--|--------------------------------|
| <p><b>Раздел 6. Аппроксимирование функций.</b></p>                                 | <p><b>Знает</b><br/>– основы дифференциального интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных, аналитической геометрии и линейной алгебры, векторного и гармонического анализа, теории обыкновенных дифференциальных уравнений, интегральных преобразований, основы численных методов, элементы теории функций комплексной переменной, элементы теории вероятностей и математической статистики в объеме, достаточном для изучения естественнонаучных дисциплин на современном научном уровне</p> <p><b>Умеет</b><br/>– использовать математический аппарат и информационные технологии при изучении естественнонаучных дисциплин</p> <p><b>Владеет</b><br/>– методами дифференцирования, интегрирования функций, основными аналитическими и численными методами решения алгебраических и дифференциальных уравнений и их систем</p> | <p>Оценка при тестировании</p> |
| <p><b>Раздел 7. Численное интегрирование.</b></p>                                  | <p><b>Знает</b><br/>– основы дифференциального интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных, аналитической геометрии и линейной алгебры, векторного и гармонического анализа, теории обыкновенных дифференциальных уравнений, интегральных преобразований, основы численных методов, элементы теории функций комплексной переменной, элементы теории вероятностей и математической статистики в объеме, достаточном для изучения естественнонаучных дисциплин на современном научном уровне</p> <p><b>Умеет</b><br/>– использовать математический аппарат и информационные технологии при изучении естественнонаучных дисциплин</p> <p><b>Владеет</b><br/>– методами дифференцирования, интегрирования функций, основными аналитическими и численными методами решения алгебраических и дифференциальных уравнений и их систем</p> | <p>Оценка при тестировании</p> |
| <p><b>Раздел 8. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений.</b></p> | <p><b>Знает</b><br/>– основы дифференциального интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных, аналитической геометрии и линейной алгебры, векторного и гармонического анализа, теории обыкновенных дифференциальных уравнений, интегральных преобразований, основы численных методов, элементы теории функций комплексной переменной, элементы теории вероятностей и математической статистики в объеме, достаточном для изучения естественнонаучных дисциплин на современном научном уровне</p> <p><b>Умеет</b><br/>– использовать математический аппарат и информационные технологии при изучении естественнонаучных дисциплин</p> <p><b>Владеет</b><br/>– методами дифференцирования, интегрирования функций, основными аналитическими и численными методами решения алгебраических и дифференциальных уравнений и их систем</p> | <p>Оценка при тестировании</p> |

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы дисциплины**  
**Вычислительная математика**

**1. Общая трудоемкость** (з.е./ ак. час): 2 з.е./72 ак.час. Формы промежуточного контроля: зачет.

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина **Б1.О.12 Вычислительная математика** относится к Обязательной части блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): «Математика», «Основы информационных технологий», «Профильное программное обеспечение для решения задач профессиональной деятельности» Знания и навыки, полученные при изучении дисциплины «Вычислительная математика», используются студентами при выполнении курсовых и выпускной квалификационной работы.

**3. Цель и задачи изучения дисциплины**

Цели освоения учебной дисциплины –изучение особенностей современных программных продуктов для решения математических задач, основные алгоритмы решения математических задач, теоретические основы вычислительной математики. Формирование навыков использования методов и средств пакетов программ для решения задач, связанных с математическими методами решения, применения пакетов программ при решение конкретных математических задач.

Задачи дисциплины:

- приобретение знаний основ численных методов решения прикладных инженерных задач
- формирование и развитие умений применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач
- приобретение и формирование навыков применения современного математического инструментария для решения прикладных инженерных задач; методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния и прогноза развития технологических процессов и процессов управления

**4. Содержание дисциплины**

Основы теории погрешностей Численное решение нелинейных уравнений с одним неизвестным. Численные методы решения систем линейных уравнений. Численные методы решения систем нелинейных уравнений. Интерполирование функций, численное дифференцирование Аппроксимирование функций. Численное интегрирование. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений

**5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы**

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами достижения компетенций:

Универсальные компетенции (УК) и индикаторы их достижения

| Наименование категории (группы) УК | Код и наименование УК  | Код и наименование индикатора достижения УК   |
|------------------------------------|--|---|
| Системное и критическое мышление   | УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя её базовые составляющие. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи |

| Наименование категории (группы) ОПК | Код и наименование ОПК | Код и наименование индикатора достижения ОПК |
|-------------------------------------|------------------------|--|
|-------------------------------------|------------------------|--|

|   |   |  |
|---|---|--|
| Профессиональная методология  | ОПК-2 Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной                 | ОПК-2.1 Знает современные математические и физикохимические методы для решения задач профессиональной деятельности   |
| Информационно коммуникационные технологии для профессиональной деятельности | ОПК-6 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности | ОПК-6.1 Знает процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, представления, распространения информации и способы осуществления таких процессов и методов<br>ОПК-6.2 Знает современные программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, используемые для решения задач профессиональной деятельности и принципы их |

**В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:**

**Знать:**

– основы дифференциального интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных, аналитической геометрии и линейной алгебры, векторного и гармонического анализа, теории обыкновенных дифференциальных уравнений, интегральных преобразований, основы численных методов, элементы теории функций комплексной переменной, элементы теории вероятностей и математической статистики в объеме, достаточном для изучения естественнонаучных дисциплин на современном научном уровне

**Уметь:**

– использовать математический аппарат и информационные технологии при изучении естественнонаучных дисциплин

**Владеть:**

– методами дифференцирования, интегрирования функций, основными аналитическими и численными методами решения алгебраических и дифференциальных уравнений и их систем

**5. Виды учебной работы и их объем**

| Вид учебной работы   | Объем         |              | в том числе в форме практической подготовки |          |
|--|---------------|--------------|---|----------|
|  | з.е.          | акад. ч.     | з.е.  | акад. ч. |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>   | <b>2</b>      | <b>72</b>    |   |          |
| <b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b>   | <b>0,94</b>   | <b>34,35</b> |   |          |
| Лекции   | 0,44          | 16           |   |          |
| Практические занятия (ПЗ)  | 0             | 0            |   |          |
| Лабораторные работы (ЛР)   | 0,50          | 18           | 0,25  | 9        |
| <b>Контактная самостоятельная работа</b><br>(групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником) |               |              |   |          |
| <b>Контактная работа - промежуточная аттестация</b>  | <b>0,0097</b> | 0,35         |   |          |
| <b>Самостоятельная работа</b>  | <b>1,06</b>   | <b>37,65</b> |   |          |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины   | 0,50          | 17,65        |   |          |
| Подготовка к лабораторным работам (ЛР)   | 0,56          | 20           |   |          |
| Подготовка к практическим занятиям (ПЗ)  |               |              |   |          |
| <b>Форма (ы) контроля: зачёт</b>   |               |              |   |          |
| <b>Экзамен</b>   | –             | –            |   |          |
| Контактная работа - промежуточная аттестация   | –             | –            | –   | –        |
| Подготовка к экзамену.   | –             | –            |   |          |

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**

**Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»**

УТВЕРЖДАЮ



## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**ФИЗИКА**

***Направление подготовки:*** 18.03.01 Химическая технология

***Направленность (профиль) образовательной программы:***  
«Химическая технология неорганических веществ»

***Квалификация:*** Бакалавр

**Форма обучения**

очная

**Новомосковск - 2020**

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

### Нормативные документы, используемые при разработке рабочей программы дисциплины

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 г N 301;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – бакалавриат по специальности 18.03.01 Химическая технология, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 07.08.2020г. N 922 (Зарегистрировано в Минюсте России 19.08.2020 г. N 59336) (далее – стандарт);

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 27 ноября 2015 N 1383 "Об утверждении Положения о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования" зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 18 декабря 2015 г., регистрационный N 40168);

Методические рекомендации по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положение об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по специальности 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 07.08.2020г. N 922 (Зарегистрировано в Минюсте России 19.08.2020 г. N 59336), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой «Естественнонаучные и математические дисциплины» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 3-х семестров.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и

дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

## 2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины ФИЗИКА является обеспечение базовой подготовки студентов в области классической и современной физики

Задачи преподавания дисциплины:

- изучение законов окружающего мира в их взаимосвязи;
- овладение фундаментальными принципами и методами решения научно-технических задач;
- формирование навыков по применению положений фундаментальной физики к грамотному научному анализу ситуаций, с которыми инженеру приходится сталкиваться при создании новой техники и новых технологий;
- освоение основных физических теорий, позволяющих описать явления природы, и пределов применимости этих теорий для решения современных и перспективных технологических задач;
- формирование у студентов представлений о естественнонаучной картине мира.

## 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина **Б1.О.13 Физика** относится к Обязательной части блока 1.

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): Математика, и является основой для последующих дисциплин: Химия, Химическая технология, Физика полимеров, Техническая термодинамика, Прикладная механика, Материаловедение и защита от коррозии, Электротехника и промышленная электроника.

## 4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций**:

– **Универсальные компетенции (УК) и индикаторы их достижения:**

| Наименование категории (группы) УК | Код и наименование УК выпускника  | Код и наименование индикатора достижения   |
|------------------------------------|---|--|
| Универсальные компетенции          | <b>УК-1.</b> Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач<br><br><b>УК-2</b> Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений | УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя её базовые составляющие. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи<br>УК-1.2 Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов<br>УК-1.3 При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения<br>УК-1.4. Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки<br><br><b>УК-2.1</b> Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними и ожидаемые результаты их решения |

– **Общепрофессиональные компетенции (ОПК) и индикаторы их достижения**

|  |  |  |
|--|--|--|
| Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций | Код и наименование ОПК выпускника  | Код и наименование индикатора достижения ОПК   |
| Общепрофессиональные компетенции                                 | <b>ОПК-2.</b> Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности | <b>ОПК-2.1</b> Знает современные математические и физико-химические методы для решения задач профессиональной деятельности<br><b>ОПК-2.2</b> Владеет и использует современные методы и базы данных для решения задач профессиональной деятельности<br><b>ОПК-2.3.</b> Применяет основные экспериментальные методы исследования физико-химических свойств веществ, а также теоретические законы естественно-научных дисциплин к решению практических вопросов |

– Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

| Задача профессиональной деятельности | Объект или область знания | Код и наименование ПК | Код и наименование индикатора достижения ПК | Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции |
|--------------------------------------|---------------------------|-----------------------|---|---|
|--------------------------------------|---------------------------|-----------------------|---|---|

**Тип задач профессиональной деятельности – научно-исследовательский**

|   |  |  |   |   |
|---|--|--|---|---|
| Научно-технические разработки; опытно-конструкторские разработки и внедрение химической продукции различного назначения, метрология, сертификация и технический контроль качества продукции | Химические вещества, материалы, сырьевые ресурсы, источники профессиональной информации, химические процессы и явления, профессиональное оборудование; документация профессионального и производственного назначения | <b>ПК 5.</b> Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок, готовность осуществлять подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных | <b>ПК 5.4.</b> Готов использовать знания основных физических теорий для решения возникающих физических задач, самостоятельного приобретения физических знаний, для понимания принципов работы приборов и устройств, в том числе выходящих за пределы компетентности конкретного направления | Профессиональный стандарт № 32 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам, утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 4 марта 2014 г. N 121н. (код 40.011, уровень квалификации 7, D/01.7) Осуществление научного руководства в соответствующей области знаний. |
|---|--|--|---|---|

**В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:**

**Знать:** - физические основы механики, физики колебаний и волн, электричества и магнетизма, электродинамики, статистической физики и термодинамики, квантовой физики; смысл фундаментальных физических законов, принципов и постулатов; их формулировки и границы применимости; связь широкого круга физических явлений с фундаментальными принципами и законами физики; основные методы решения задач по описанию физических явлений; методы обработки данных с использованием стандартных способов аппроксимации численных характеристик.

**Уметь:** анализировать проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними;

определять пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектировать процессы по их устранению; критически оценивать надежность источников информации, формулировать заключения и выводы по результатам анализа литературных данных; применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования при решении профессиональных задач; систематизировать и анализировать результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений; предлагать интерпретацию результатов собственных экспериментов с использованием физических законов и представлений; обрабатывать данные с использованием стандартных методов, представлять обработанную экспериментальную и теоретическую информацию в устной и письменной форме, в том числе с использованием современных компьютерных технологий; планировать и проводить эксперименты.

**Владеть:** базовыми знаниями в области математики и физики при планировании работ химической направленности; навыками работы с широким кругом физических приборов и оборудования; навыками обоснования своих суждений и выбора метода исследования.

## 5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

| Вид учебной работы  | Всего     |              | Семестр № |                 |          |                 |          |             |
|---|-----------|--------------|-----------|-----------------|----------|-----------------|----------|-------------|
|   |           |              | 1         |                 | 2        |                 | 3        |             |
|   | з.е.      | акад. ч.     | з.е.      | акад. ч.        | з.е.     | акад. ч.        | з.е.     | акад. ч.    |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>  | <b>14</b> | <b>504</b>   | <b>5</b>  | <b>180</b>      | <b>5</b> | 180             | 4        | 144         |
| <b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b>                                  |           | <b>191,9</b> |           | <b>69,3</b>     |          | <b>69,3</b>     |          | <b>53,3</b> |
| <b>в том числе в форме практической подготовки (при наличии)</b>                |           |              |           |                 |          |                 |          |             |
| Лекции  |           | 86           |           | 34              |          | 34              |          | 18          |
| в том числе в форме практической подготовки (при наличии)                       |           |              |           |                 |          |                 |          |             |
| Практические занятия (ПЗ)   |           | 50           |           | 16              |          | 16              |          | 18          |
| в том числе в форме практической подготовки (при наличии)                       |           |              |           |                 |          |                 |          |             |
| Лабораторные работы (ЛР)  |           | 52           |           | 18              |          | 18              |          | 16          |
| Контактная самостоятельная работа (из УП для зач /зач с оценкой.)               |           | 0,9          |           | 0,3             |          | 0,3             |          | 0,3         |
| <b>Самостоятельная работа</b>   |           | <b>205</b>   |           | <b>76</b>       |          | <b>76</b>       |          | <b>53</b>   |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины, подготовка к занятиям и экзаменам |           | 205          |           | 75              |          | 75              |          | 55          |
| <b>Формы контроля:</b>  |           |              |           | Зачет, эк-замен |          | Зачет, эк-замен |          | Экзамен     |
| Контактная работа - промежуточная аттестация (экзамен)                          | <b>14</b> | <b>107,1</b> | <b>5</b>  | <b>38,2</b>     | <b>5</b> | <b>38,2</b>     | <b>4</b> | <b>30,7</b> |

## 6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

#### 6.1.1 Первый семестр

| № раздела | Наименование раздела дисциплины | ак. часы |        |           |                      |      | Контроль |
|-----------|---------------------------------|----------|--------|-----------|----------------------|------|----------|
|           |                                 | Всего    | Лекции | Лаб. раб. | Практические занятия | СРС. |          |
| 1         | Кинематика.                     | 13       | 3      |           | 2                    | 8    |          |
| 2         | Динамика.                       | 38       | 8      | 6         | 4                    | 20   |          |



|   |   |     |    |    |    |    |      |
|---|---|-----|----|----|----|----|------|
| 3 | Законы сохранения. СТО                    | 22  | 4  | 4  | 2  | 12 |      |
| 4 | Механические колебания. Волны.            | 15  | 3  | 4  | 2  | 6  |      |
| 5 | Молекулярная физика                       | 32  | 8  | 4  | 4  | 16 |      |
| 6 | Статистическое распределение              | 14  | 4  |    | 2  | 8  |      |
| 7 | Явления переноса. Реальные газы. Жидкости | 10  | 4  |    |    | 6  |      |
|   | Всего                                     | 144 | 34 | 18 | 16 | 76 | 38,2 |

### 6.1.2 Второй семестр

| № раздела | Наименование раздела дисциплины | ак. часы |        |           |                      |     |          |
|-----------|---------------------------------|----------|--------|-----------|----------------------|-----|----------|
|           |                                 | Всего    | Лекции | Лаб. раб. | Практические занятия | СРС | Контроль |
| 8         | Электростатика                  | 35       | 12     | 4         | 6                    | 13  |          |
| 9         | Постоянный ток                  | 12       | 4      | 2         | 2                    | 4   |          |
| 10        | Магнитное поле. ЭДС индукции    | 32       | 12     | 6         | 4                    | 10  |          |
| 11        | Волновая оптика                 | 28       | 6      | 6         | 4                    | 12  |          |
|           | Всего                           | 144      | 34     | 18        | 16                   | 76  | 38,2     |

### 6.1.3 Третий семестр

| № раздела | Наименование раздела дисциплины | ак. часы |        |           |                      |     |
|-----------|---------------------------------|----------|--------|-----------|----------------------|-----|
|           |                                 | Всего    | Лекции | Лаб. раб. | Практические занятия | СРС |
| 12        | Квантовая оптика                | 18       | 2      | 2         | 4                    | 10  |
| 13        | Элементы квантовой механики     | 31       | 6      | 4         | 6                    | 15  |
| 14        | Физика атомов и молекул.        | 22       | 4      | 2         | 4                    | 12  |
| 15        | Элементы физики твердого тела   | 34       | 6      | 8         | 4                    | 16  |
|           | Всего                           | 5        | 18     | 16        | 18                   | 53  |

## 6.2. Содержание разделов дисциплины

### 6.2.1. Первый семестр

| № раздела | Наименование раздела дисциплины | Содержание раздела  |
|-----------|---------------------------------|---|
| 1.        | Кинематика.                     | Радиус-вектор, перемещение, траектория, путь. Скорость. Уравнение пути. Ускорение. Вращательное движение.   |
| 2.        | Динамика.                       | Законы Ньютона. Центр масс, импульс. Момент силы. Закон динамики вращательного движения. Работа. Мощность. Работа и кинетическая энергия. Связь между консервативной силой и потенциальной энергией. Работа неконсервативных сил и механическая энергия |
| 3.        | Законы сохранения СТО           | Закон сохранения импульса. Закон сохранения момента импульса. Закон сохранения механической энергии. Принцип относительности Галилея, Эйнштейна, Релятивистский импульс. Взаимосвязь массы и энергии в СТО. СТО и ядерная энергетика                    |
| 4.        | Механические колебания. Волны.  | Колебания. Дифференциальное и кинематическое уравнение колебаний. Маятники. Механические волны.   |

|    |  |  |
|----|--|--|
| 5. | Молекулярная физика                        | Основные представления молекулярно-кинетической теории и термодинамики. Идеальный газ. Внутренняя энергия. Количество теплоты. Теплоемкость. Первое начало термодинамики. Адиабатный процесс. Второе начало термодинамики. КПД Теплового двигателя |
| 6. | Статистическое распределение               | Понятие о функции распределения. Функция распределение Максвелла, следствия из нее. Распределение Больцмана. Распределение Максвелла-Больцмана.  |
| 7. | Явления переноса. Реальные газы. Жидкости. | Явления переноса. Диффузия, теплопроводность, внутреннее трение. Реальные газы, уравнение Ван-дер-Ваальса. Внутренняя энергия идеального газа. Общие свойства жидкостей. Стационарное течение идеальной жидкости. Уравнение Бернулли.              |

### 6.2.2. Второй семестр

| № раздела | Наименование раздела дисциплины | Содержание раздела  |
|-----------|---------------------------------|---|
| 8         | Электростатика                  | Электрический заряд. Закон кулона. Электрическое поле. Теорема Гаусса для электрического поля. Потенциал электрического поля. Работа в электрическом поле. Связь между напряженностью и потенциалом электрического поля. Диполя. Электрическое поле в диэлектрике Проводники в электростатическом поле. Электроемкость Энергия электроемкости. Объемная плотность энергии электрического поля                         |
| 9         | Постоянный ток                  | Электрический ток. Сила и плотность тока. Электродвижущая сила. Закон Ома. Сопротивление проводников, Работа и мощность постоянного тока  |
| 10        | Магнитное поле                  | Магнитное поле. Закон Био-Савара- Лапласа. Магнитное поле прямолинейного и кругового проводников. Циркуляция вектора магнитной индукции. Сила Ампера, Лоренца. Классификация магнетиков. Явление электромагнитной индукции. ЭДС индукции. Явление самоиндукции. Индуктивность. ЭДС самоиндукции. Энергия магнитного поля Система уравнений Максвелла в интегральной форме и физический смысл входящих в нее уравнений |
| 11        | Волновая оптика                 | Электромагнитная природа света. Интерференция плоских волн. Разность фаз и оптическая разность хода. Положение максимумов и минимумов при интерференции от двух источников света. Интерференция в тонких пленках. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция на щели. Дифракционная решетка. Поляризация свеа. Поляризаторы. Закон Малюса.   |

### 6.2.3. Третий семестр

| № раздела | Наименование раздела дисциплины | Содержание раздела  |
|-----------|---------------------------------|---|
| 12.       | Квантовая оптика                | Излучение нагретых тел. Абсолютно черное тело. Законы Кирхгофа, Стефана-Больцмана и Вина. Гипотеза Планка. Фотоэффект и эффект Комптона.  |
| 13.       | Элементы квантовой механики     | Корпускулярно-волновой дуализм света. Принцип неопределенности. Уравнение Шредингера. Понятие о квантовании, квантование энергии. Частица в одномерной потенциальной яме, квантовый гармонический осциллятор, туннельный эффект.  |
| 14.       | Физика атомов и молекул.        | Стационарное уравнение Шредингера для атома водорода. Энергия атома водорода, квантовые числа. Спектр излучения атома водорода. Строение атомов и периодическая система химических элементов Д.М. Менделеева.   |
| 15.       | Элементы физики твердого тела.  | Образование энергетических зон. Структура зон в металлах, полупроводниках и диэлектриках. Р распределения Бозе-Эйнштейна и Ферми-Дирака. Статистика электронов проводимости в металлах Собственная и примесная проводимость полупроводников. Попытки объединения фундаментальных взаимодействий |

## 7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| Разделы | В результате освоения дисциплины студент должен:   |   |  |
|---------|--|---|--|
|         | <p><b>Знать:</b> физические основы механики, физики колебаний и волн, электричества и магнетизма, электродинамики, статистической физики и термодинамики, квантовой физики; смысл фундаментальных физических законов, принципов и постулатов; их формулировки и границы применимости; связь широкого круга физических явлений с фундаментальными принципами и законами физики; основные методы решения задач по описанию физических явлений; методы обработки данных с использованием стандартных способов аппроксимации численных характеристик</p> | <p><b>Уметь:</b> анализировать проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними; определять пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектировать процессы по их устранению; критически оценивать надежность источников информации, формулировать заключения и выводы по результатам анализа литературных данных; применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования при решении профессиональных задач; систематизировать и анализировать результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений; предлагать интерпретацию результатов собственных экспериментов с использованием физических законов и представлений; обрабатывать данные с использованием стандартных методик, представлять обработанную экспериментальную и теоретическую информацию в устной и письменной форме, в том числе с использованием современных компьютерных технологий; планировать и проводить эксперименты</p> | <p><b>Владеть:</b> базовыми знаниями в области математики и физики при планировании работ химической направленности; навыками работы с широким кругом физических приборов и оборудования; навыками обоснования своих суждений и выбора метода исследования</p> |
| 1.      | +  | +   | +  |
| 2.      | +  | +   | +  |
| 3.      | +  | +   | +  |
| 4.      |  |   | +  |
| 5.      | +  | +   | +  |
| 6.      | +  |   |  |
| 7.      | +  |   |  |
| 8.      | +  | +   | +  |
| 9.      | +  | +   | +  |
| 10.     | +  | +   |  |
| 11.     | +  |   | +  |
| 12.     | +  | +   | +  |
| 13.     |  | +   | +  |
| 14.     | +  | +   | +  |
| 15.     | +  | +   |  |

В результате освоения дисциплины студент должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

|   |  |
|---|--|
| <p><b>Код и наименование компетенции:</b><br/> <b>УК-1</b> Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p> | <p><b>Код и наименование компетенции:</b><br/> <b>УК -2</b> Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</p> |
|---|--|

| Раз-<br>делы | Код и наименование индикатора достижения компетенции  |   |  |   | Код и наименование ин-<br>дикатора достижения<br>компетенции   |
|--------------|---|---|--|---|--|
|              | <b>УК-1.1</b> Анализирует задачу, выделяя её базовые составляющие. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи | <b>УК-1.2</b> Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов | <b>УК-1.3</b> При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения; | <b>УК-1.4</b> Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки | УК-2.1 Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними и ожидаемые результаты их решения |
| 1.           | +   |   | +  | +   | +  |
| 2.           | +   |   | +  | +   |  |
| 3.           | +   | +   | +  |   | +  |
| 4.           |   | +   |  |   | +  |
| 5.           | +   | +   | +  | +   |  |
| 6.           | +   |   | +  | +   |  |
| 7.           | +   |   | +  | +   |  |
| 8.           | +   | +   |  |   | +  |
| 9.           |   | +   | +  | +   | +  |
| 10.          | +   | +   | +  | +   | +  |
| 11.          | +   |   | +  | +   | +  |
| 12.          | +   | +   |  | +   | +  |
| 13.          |   | +   |  |   | +  |
| 14.          | +   | +   | +  | +   | +  |
| 15.          | +   |   | +  | +   |  |

| Раз-<br>делы | Код и наименование компетенции:<br><b>ОПК-2.</b> Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности |  |  | Код и наименование компетенции:<br><b>ПК 5.</b> Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок, готовность осуществлять подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ |
|--------------|---|--|--|--|
|              | Код и наименование индикатора достижения компетенции  |  |  | Код и наименование индикатора достижения компетенции   |
|              | <b>ОПК-2.1</b> Знает современные математические и физико-химические методы для решения задач профессиональной деятельности  | <b>ОПК-2.2</b> Владеет и использует современные методы и базы данных для решения задач профессиональной деятельности | <b>ОПК-2.3.</b> Применяет основные экспериментальные методы исследования физико-химических свойств | <b>ПК 5.4.</b> Готов использовать знания основных физических теорий для решения возникающих физических задач, самостоятельного приобретения физических знаний, для понимания принципов работы приборов и устройств, в том числе выходящих за пределы компетентности конкретного направления  |
| 1            | +   |  | +  | +  |
| 2            | +   |  | +  |  |
| 3            | +   | +  | +  | +  |
| 4            |   | +  |  | +  |

|    |   |   |   |  |   |
|----|---|---|---|--|---|
| 5  | + | + | + |  |   |
| 6  | + |   | + |  |   |
| 7  | + |   | + |  |   |
| 8  | + | + |   |  | + |
| 9  |   | + | + |  | + |
| 10 | + | + | + |  | + |
| 11 | + |   | + |  | + |
| 12 | + | + |   |  | + |
| 13 |   | + |   |  | + |
| 14 | + | + | + |  | + |
| 15 | + |   | + |  |   |

## 8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 8.1. Практические занятия

#### 8.1.1 Темы практических занятий по дисциплине в первом семестре

| № п/п | № раздела дисциплины | Тематика практических занятий  | часы |
|-------|----------------------|--|------|
| 1     | 1                    | Кинематика поступательного и вращательного движения                                | 2    |
| 2     | 2                    | Динамика материальной точки. Динамика вращательного движения                       | 4    |
| 3     | 2                    | Работа, энергия  | 2    |
| 4     | 3                    | Законы сохранения в механике   | 2    |
| 5     | 4                    | Механические колебания. Волны.   | 2    |
| 6     | 5                    | Уравнение состояния идеального газа. Изопроцессы. Закон равнораспределения энергии | 2    |
| 8     | 5                    | Первый закон термодинамики. Энтропия.  | 2    |
| 9     | 5                    | Цикл Карно. Явления переноса   | 2    |
| 7     | 6                    | Функция распределения Максвелла. Функция распределения Больцмана.                  | 2    |

#### 8.1.2 Темы практических занятий по дисциплине во втором семестре

| № п/п | № раздела дисциплины | Тематика практических занятий   | часы |
|-------|----------------------|---|------|
| 1     | 8                    | Электрическое поле, напряженность электрического поля системы точечных зарядов. Напряженность электрического поля заряженных тел. | 2    |
| 2     | 8                    | Потенциал. Работа в электрическом поле.   | 2    |
| 3     | 8                    | Диэлектрики, емкость. Энергия электростатического поля.   | 2    |
| 4     | 9                    | Постоянный электрический ток. Закон Ома. Правила Кирхгофа.  | 2    |
| 5     | 10                   | Магнитное поле системы проводников. Сила Ампера. Сила Лоренца.  | 2    |
| 6     | 10                   | Поток и циркуляция вектора магнитной индукции. Работа магнитного поля.  | 2    |
| 7     | 10                   | Электромагнитная индукция. Самоиндукция, колебательный контур.  | 3    |
| 8     | 11                   | Волновая оптика   | 2    |

**8.1.3 Темы практических занятий по дисциплине в третьем семестре**

| № п/п | № раздела дисциплины | Тематика практических занятий                 | часы |
|-------|----------------------|---|------|
| 1     | 12                   | Квантовая оптика: Фотоны, тепловое излучение  | 2    |
| 2     | 12                   | Квантовая оптика: фотоэффект, эффект Комптона | 2    |

|   |    |  |   |
|---|----|--|---|
|   |    | на   |   |
| 3 | 13 | Элементы квантовой механики: уравнение де-Бройля, соотношения неопределенности | 2 |
| 4 | 13 | Элементы квантовой механики: частица в яме, туннельный эффект                  | 2 |
| 6 | 14 | Физика атома. Водородоподобный атом.   | 2 |
| 7 | 15 | Статистические распределения. Электронный газ в металлах.                      | 4 |
| 8 | 15 | Электропроводность металлов и полупроводников.                                 | 2 |

## 8.2. Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению учебного материала, изучаемого в дисциплине «Физика», позволяет освоить методы экспериментальных исследований, технику лабораторных работ.

### 8.2.1. Лабораторные работы и разделы, которые они охватывают в первом семестре

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование лабораторных работ                           | часы |
|-------|----------------------|---|------|
| 1.    | 1-2                  | Изучение закона динамики вращательного движения           | 3    |
| 2.    | 1-2                  | Проверка основного закона динамики вращательного движения | 4    |
| 3     | 3                    | Проверка закона сохранения момента импульса               | 4    |
| 4     | 1-3                  | Защита лаб. раб. п/п 1-3                                  | 4    |
| 5     | 4                    | Изучение затухающих колебаний                             | 4    |
| 6     | 4-6                  | Защита лаб. раб. п/п 3,5                                  | 5    |
| 7     | 5                    | Определение отношения теплоемкостей газов                 | 4    |
| 8     | 5                    | Определение универсальной газовой                         | 4    |
| 9     |                      | Защита лаб. раб. п/п 7,8. Зачет                           | 6    |

### 8.2.2. Лабораторные работы и разделы, которые они охватывают во втором семестре

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование лабораторных работ   | часы |
|-------|----------------------|---|------|
| 1.    | 8                    | Исследование электростатического поля   | 3    |
| 2.    | 8                    | Определение электроёмкости конденсатора   | 3    |
| 3     | 9                    | Определение электрического сопротивления проводников. Определение ЭДС источника тока  | 3    |
| 4     |                      | Защита лаб. раб. п/п 1,3  | 3    |
| 5     | 10                   | Исследование магнитного поля соленоида Измерение горизонтальной составляющей сти магнитного поля Земли                          | 3    |
| 6     | 10                   | Определение удельного заряда электрона  | 4    |
| 7     | 11                   | Определение длины световой волны с помощью колец Ньютона <i>или</i> Определение длины световой волны с помощью бипризмы Френеля | 4    |
| 8     | 11                   | Определение длины световой волны с помощью дифракционной решетки  | 3    |
| 9     |                      | Защита лаб. раб. п/п 6,7, Зачет   | 4    |

### 8.2.3. Лабораторные работы и разделы, которые они охватывают в третьем семестре

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование лабораторных работ                           | часы |
|-------|----------------------|---|------|
| 1.    | 12                   | Изучение явления внешнего фотоэффекта; <i>или</i> Опреде- | 4    |

|    |    |  |   |
|----|----|--|---|
|    |    | ление постоянной Стефана - Больцмана   |   |
| 2. | 13 | Дифракция электронов на щели (модельная лаб. раб.)                                 | 6 |
| 3  |    | Защита лаб. раб. п\п 1,2   | 4 |
| 4  | 14 | Определение постоянной Ридберга; или<br>Определение первого потенциала возбуждения | 4 |
| 5  | 15 | Определение работы выхода электрона из металла; или<br>Изучение эффекта Холла      | 4 |
| 6  |    | Защита лаб. раб. п\п 4,5   | 4 |
| 7  | 15 | Изучение температурной зависимости сопротивления<br>собственных полупроводников    | 4 |
| 8  | 15 | Изучение полупроводникового диода  | 4 |
| 9  | 27 | Защита лаб. раб. п\п 7,8   | 6 |

## 9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы,
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче лабораторного практикума
- подготовка у практическому занятию
- подготовка к коллоквиуму
- подготовка к зачетам и экзаменам

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

## 10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

### 11.1. Образовательные технологии

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация ОПОП с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде.

### 11.2. Лекции

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины. На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

### 11.3. Занятия семинарского типа

Семинарские (практические) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;

- участие в дискуссиях;
  - выполнение заданий (решение задач);
- Оценивание практических заданий входит в оценку.

#### 11.4. Лабораторные работы

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде компьютерных тестов к допуску и защитам по лабораторным работам. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформления отчета, своевременность сдачи.

#### 11.5. Самостоятельная работа студента

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

#### 11.6. Реферат

Рабочей программой не предусмотрены

#### 11.7. Методические рекомендации для преподавателей

##### Основные принципы обучения

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных задач общего курса физики

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Возникшая академическая задолженность должна быть ликвидирована в период следующего семестра до начала зачетной недели.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.



11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

### **Организация лабораторного практикума**

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику лабораторные работы, указанные в «маршрутном» листе. Маршрутный лист составляет лектор потока. Маршрутный лист выдается студенту за неделю до начала лабораторного практикума.

Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструкции по технике безопасности.

1. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде
2. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

- а) подготовлена текущая работа, подготовка включает: название работы, теоретическое введение, схему установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;
  - б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;
  - в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.
3. Студент не допускается к выполнению работы, если:

- а) не подготовлен протокол,
- б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, пропустившие занятия по неуважительным причинам, а также студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

Студенты, пропустившие занятия могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

5. В течение одного занятия, как правило, допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов.

Выполненная работа отмечается в журнале студента подписью преподавателя и простановкой даты. Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защита» с указанием даты.

### **8. Правила работы преподавателей в лаборатории в зачетную неделю**

1. К выполнению работ допускаются студенты, которым лектор или ведущий преподаватель предоставил допуск.
  2. Дежурный преподаватель делает отметку о выполнении лабораторной работы в журнале студента и в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ.
- С согласия ведущего преподавателя студент может защитить работу дежурному преподавателю, проводившему занятия. Студент, не успевший выполнить работу на занятии, приглашается для ее выполнения повторно.
3. Лабораторные работы, выполненные в течение семестра, принимает тот преподаватель, который проводил занятия с группой в течение семестра. В случае отсутствия по уважительной причине этого преподавателя на зачетной неделе, зачет по лаборатории принимает лектор. При отсутствии лектора – зав. кафедрой.
  4. Во время проведения лабораторных работ учебно-вспомогательный персонал лаборатории работает под руководством ведущих занятий преподавателей и зав. лабораториями.

## **11.8. Методические указания для студентов**

### **По подготовке к лекционным занятиям**

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

### **По самостоятельному выполнению индивидуальных заданий**

Усвоение материала дисциплины во многом зависит от осмысленного выполнения домашнего задания.

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие.
2. Если позволяет характер задачи, обязательно сделайте рисунок, поясняющий ее суть.
3. За редкими исключениями, каждая задача должна быть сначала решена в общем виде (т.е. в буквенных обозначениях, а не в числах), причем искомая величина должна быть выражена через заданные величины.
4. Получив решение в общем виде, нужно проверить, правильную ли оно имеет размерность.
5. Если это возможно, исследовать поведение решения в предельных случаях.
6. В тех случаях, когда в процессе нахождения искомых величин приходится решать систему нескольких громоздких уравнений целесообразно сначала подставить в эти уравнения числовые значения коэффициентов и лишь затем определять значения искомых величин.

7. При подстановке в уравнение числовых значений обозначенных величин, обратите внимание на то, чтобы все эти значения были в одной и той же системе единиц. Чтобы облегчить определение порядка вычисляемой величины, полезно представить исходные величины в виде чисел, близких к единице, умноженных на 10 в соответствующей степени (например, вместо  $24\,700$  подставить  $2,47 \cdot 10^4$ , вместо  $0,00086$  – число  $0,86 \cdot 10^{-3}$  и т. д.).

8. Получив числовой ответ, нужно оценить его правдоподобность. Такая оценка может в ряде случаев обнаружить ошибочность полученного результата.

Решение задач принесет наибольшую пользу только в том случае, если обучающийся решает задачи самостоятельно. Решить задачу без помощи, без подсказки часто бывает нелегко и не всегда удается. Но даже не увенчавшиеся успехом попытки найти решение, если они предпринимались достаточно настойчиво, приносят ощутимую пользу, так как развивают мышление и укрепляют волю. Решение задач ни в коем случае не следует откладывать на последний вечер перед занятиями, как, к сожалению, нередко поступают студенты. В этом случае более сложные и притом наиболее содержательные и полезные задачи заведомо не могут быть решены. В рекомендуемых учебниках и сборниках задач, в разделе, в котором помещены задачи для решения, имеются примеры (рассмотренные задачи). Поэтому толчком к решению данной задачи может послужить ознакомление с несколькими решенными задачами.

### **По подготовке к лабораторному практикуму**

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику лабораторные работы, указанные в «маршрутном» листе. График работ студент получает за неделю до начала лабораторного практикума.

2. Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в читальном зале библиотеке и в соответствующей лаборатории на кафедре и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание всех лабораторных работ имеются также на сайте института в разделе предмет «Физика». Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы и формулы расчета погрешности, подробное описание лабораторной установки, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц, для внесения в них результатов измерений, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

3. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента. Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) в протоколе лабораторной работы имеется описание текущей лабораторной работы: название работы, теоретическое введение, схема установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей, перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;

в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

Студент не допускается к выполнению работы, если:

- а) не подготовлен протокол,

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время, указанное ведущим преподавателем.

5. В течение одного занятия допускается выполнение, как правило, не более одной лабораторной работы.

6. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы..

Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защиту» с указанием даты.

### **По работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

## **11.9. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и коллективного использования.

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы.

Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## **12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы. Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

**12.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

| <b>а) ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА</b>       |   |  |                   |
|-------------------------------------|---|--|-------------------|
| <b>Учебники</b>                     |   |  |                   |
| № п/п                               | Основная литература   | Режим доступа  | Объем печен-ность |
| 1                                   | Трофимова Т.И. Курс физики. -М, «Высшая школа», 2007  | Библиотека НИ РХТУ   | Да                |
| 2                                   | Епифанов Г.И. Физика твердого тела. Издательство «Лань», 2010   | Библиотека НИ РХТУ   | Да                |
| 3                                   | Савельев И.В. Курс физики, в 3-х томах.. -М, «Наука», 1988, 1989  | Библиотека НИ РХТУ   | Да                |
| <b>Задачники</b>                    |   |  |                   |
| 5                                   | Чертов А.Г., Воробьев А.А. Задачник по физике. 2006   | Библиотека НИ РХТУ   | Да                |
| 6                                   | Волькенштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики, 1990, 2005  | Библиотека НИ РХТУ   | Да                |
| <b>Лабораторные практикумы</b>      |   |  |                   |
| 7                                   | Подольский В.А., Гукасов А.С., Логачева В.М., Резвов Ю.Г., Сивкова О.Д. Лабораторный практикум по физике. Часть 1. Механика. Молекулярная физика.                       | Сайт НИ РХТУ. Фи.зика<br><a href="https://moodle.nirhtu.ru/course/index.php?categoryid=22">https://moodle.nirhtu.ru/course/index.php?categoryid=22</a> | Да                |
| 8                                   | Подольский В.А., Гукасов А.С., Логачева В.М., Резвов Ю.Г., Сивкова О.Д. Лабораторный практикум по физике. Часть 2. Электромагнетизм. Новомосковск, 2017г                | Сайт НИ РХТУ. Фи.зика<br><a href="https://moodle.nirhtu.ru/course/index.php?categoryid=22">https://moodle.nirhtu.ru/course/index.php?categoryid=22</a> | Да                |
| 9                                   | Резвов Ю.Г. Сивкова О.Д., Логачева В.М., Подольский В.А., Гукасов А.С. Лабораторный практикум по физике. Ч. 3а. Волновая оптика. Новомосковск, 2019                     | Сайт НИ РХТУ. Фи.зика<br><a href="https://moodle.nirhtu.ru/course/index.php?categoryid=22">https://moodle.nirhtu.ru/course/index.php?categoryid=22</a> | Да                |
| 10                                  | Подольский В.А. Резвов Ю.Г. Сивкова О.Д., Логачева В.М., Гукасов А.С. Лабораторный практикум по физике. Часть 4. Физика твердого тела. Новомосковск, 2017               | Сайт НИ РХТУ. Фи.зика<br><a href="https://moodle.nirhtu.ru/course/index.php?categoryid=22">https://moodle.nirhtu.ru/course/index.php?categoryid=22</a> | Да                |
| 11                                  | Подольский В.А., Резвов Ю.Г. Сивкова О.Д., Логачева В.М., Гукасов А.С. Лабораторный практикум по физике. Ч. 3б. Квантовая оптика. Новомосковск, 2019                    | Сайт НИ РХТУ. Фи.зика<br><a href="https://moodle.nirhtu.ru/course/index.php?categoryid=22">https://moodle.nirhtu.ru/course/index.php?categoryid=22</a> | Да                |
| <b>б) ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА</b> |   |  |                   |
| 12                                  | Детлаф А.А., Яворский Б.М. Курс физики. Учеб. Пособие для студ. Вузов. М.: Академия. 2015. -720с.   | Библиотека НИ РХТУ   | Да                |
| 13                                  | Подольский В.А., Логачева В.М., Резвов Ю.Г. Сивкова О.Д., Физика. Часть 1. Конспект лекций для бакалавров. Новомосковск, 2021   | Библиотека НИ РХТУ   | Да                |
| 14                                  | Сивкова О.Д. Подольский В.А., Логачева В.М., Резвов Ю.Г., Электромагнетизм : конспект лекций по физике для бакалавров, издание 2 исправленное. Новомосковск, 2019       | Сайт НИ РХТУ. Фи.зика<br><a href="https://moodle.nirhtu.ru/course/index.php?categoryid=22">https://moodle.nirhtu.ru/course/index.php?categoryid=22</a> | Да                |
| 15                                  | Подольский В.А., Логачева В.М., Резвов Ю.Г. Сивкова О.Д. Электрическое поле. Постоянный Электрический ток. Конспект лекций по физике для бакалавров. Новомосковск, 2018 | Сайт НИ РХТУ. Фи.зика<br><a href="https://moodle.nirhtu.ru/course/index.php?categoryid=22">https://moodle.nirhtu.ru/course/index.php?categoryid=22</a> | Да                |
| 16                                  | Борщан В.С. Гукасов А.С. Резвов Ю.Г. Сивкова О.Д. Волновая оптика (конспект лекций) Новомосковск, 2002  | Сайт НИ РХТУ. Фи.зика<br><a href="https://moodle.nirhtu.ru/course/index.php?categoryid=22">https://moodle.nirhtu.ru/course/index.php?categoryid=22</a> | Да                |
| 17                                  | Коняхин В.П., В.П. Кощенко В.И. Примеры решения задач по теме: «Физические основы механики». - Новомосковск, 1996   | Сайт НИ РХТУ. Фи.зика<br><a href="https://moodle.nirhtu.ru/course/index.php?categoryid=22">https://moodle.nirhtu.ru/course/index.php?categoryid=22</a> | Да                |
| 18                                  | Кощенко В.И., Резвов Ю.Г. Колебания и волны (примеры решен. задач) . - Новомосковск, 1998   | Сайт НИ РХТУ. Фи.зика<br><a href="https://moodle.nirhtu.ru/course/index.php?categoryid=22">https://moodle.nirhtu.ru/course/index.php?categoryid=22</a> | Да                |
| 19                                  | Дюков А.Л., Коняхин В.П. Примеры решения задач по теме: «Молекулярная физика и термодинамика». - Новомосковск, 2000   | Сайт НИ РХТУ. Фи.зика<br><a href="https://moodle.nirhtu.ru/course/index.php?categoryid=22">https://moodle.nirhtu.ru/course/index.php?categoryid=22</a> | Да                |
| 20                                  | Григорьев В.В. Коняхин В.П. и др. Примеры   | Сайт НИ РХТУ. Фи.зика  | Да                |

|    |  |  |    |
|----|--|--|----|
|    | решения задач по теме: «Электростатика, постоянный ток».- Новомосковск, 1995                       | <a href="https://moodle.nirhtu.ru/course/index.php?categoryid=22">https://moodle.nirhtu.ru/course/index.php?categoryid=22</a>                          |    |
| 21 | Подольский В.А. Григорьев В.В. и др. Электромагнетизм. Примеры решения задач. - Новомосковск, 1997 | Сайт НИ РХТУ. Фи.зика<br><a href="https://moodle.nirhtu.ru/course/index.php?categoryid=22">https://moodle.nirhtu.ru/course/index.php?categoryid=22</a> | Да |
| 22 | Черков В.М., Борщан В.С. Сивкова О.Д. и др. Оптика. Примеры решения задач. - Новомосковск 1999     | Сайт НИ РХТУ. Фи.зика<br><a href="https://moodle.nirhtu.ru/course/index.php?categoryid=22">https://moodle.nirhtu.ru/course/index.php?categoryid=22</a> | Да |

## 12.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

## 12.3. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

[http://newlibrary.ru/author/savelev\\_i\\_v\\_.html](http://newlibrary.ru/author/savelev_i_v_.html) (Савельев И.В. В трех томах)

<http://physics.nad.ru> (Физика в анимациях)

<http://lib.mexmat.ru/books/7397>, <http://lib.mexmat.ru/books/7399> (Зисман Г.А., Тодес О.М., Курс общей физики, т. I, II)

<http://lib.mexmat.ru/books/42824> (Чертов А.Г., Воробьев А.А. Задачник по физике)

<http://edu.uray.ru/post/248> (некоторые лекционные демонстрации)

<http://NIRHTU> (сайт кафедры Естественонаучные и математические дисциплины, дисциплина «Физика – конспекты лекций, примеры решения задач)

При реализации образовательного процесса используются следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- контрольные вопросы к лабораторным работам в лабораторных практикумах
- информационно-методические материалы: учебно-методические разработки в электронном виде (Сайт НИ РХТУ. Фи.зика <https://moodle.nirhtu.ru/course/index.php?categoryid=22>)

## 13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Физика» проводятся в форме аудиторных, лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающегося.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся,

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы  | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы  | Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья |
|--|--|--|
| Лекционная аудитория 302(корпус 4)   | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная техника для просмотра видеоматериалов (постоянное хранение препараторская 304), экран.   | приспособлено  |
| Препараторская для хранения лекционных демонстраций и плакатов 304 (корпус 4)  | Шкафы, стулья, оборудования, стенды, плакаты для лекционных демонстраций.  |  |
| Аудитория для самостоятельной работы студентов 326а (корпус 4)   | ПК с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций.<br>Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.  | приспособлено  |
| Учебная лаборатория «Механика и молекулярная физика 310 (корпус 4).<br>Предназначена для поведения лабораторных работ и практических занятий | Лабораторные столы, стулья, шкафы для хранения оборудования, доска, мел. Установками по темам лабораторных работ, приведенных в таблице 1-го семестр. Лабораторные работы включают типовой комплект оборудования по курсу «Механика» - изготовлены ООО НПП «Учебная техника – Профи», Челябинск; осциллограф GOS, вакуумный насос 2НВР -5ДМ, насосы Комовского, манометры. | приспособлено  |

|   |  |               |
|---|--|---------------|
| Учебная лаборатория «Электричество и электромагнетизм» 310 (корпус 4). Предназначена для проведения лабораторных работ и практических занятий | Лабораторные столы, стулья, шкафы для хранения оборудования, доска, мел. Установками по темам лабораторных работ 2-го семестр. Лабораторные работы включают лабораторные стенды «Электричество и магнетизм» - изготовлены ООО НПП «Учебная техника – Профи», Челябинск; модуль ФПЭ 04 – изготовлен ООО «Интес+», Москва; тангенс-буссоль, осциллограф GOS.   | приспособлено |
| Учебная лаборатория «Оптика» 311 (корпус 4). Предназначена для проведения лабораторных работ и практических занятий                           | Лабораторные столы, стулья, шкафы для хранения оборудования, доска, мел. Установками по темам лабораторных работ части 2-го семестр и части лабораторных работы 3-го семестр. Лаборатория оснащена бипризмами Френеля, микрометрами МОВ, поляриметр круговой, гониометр лабораторный, осветитель ФП-74/1, лазеры ЛГН-207Б, люксметр Ю-116, периметры, регуляторы напряжений, монохроматор УМ-2, осциллограф С1-55. | приспособлено |
| Учебная лаборатория «Физики твердого тела» 307 Предназначена для проведения лабораторных работы 3-го семестр                                  | Лабораторные столы, стулья, шкафы для хранения оборудования, доска, мел. Лабораторные работы включают лабораторный стенд «Электричество и магнетизм» - изготовлены ООО НПП «Учебная техника – Профи», Челябинск; лабораторные установки, разработанные и собранные на кафедре, которые включают источники питания, мультиметры, регуляторы температуры, датчик Холла, измерители тока и напряжений.                | приспособлено |
| Компьютерный зал 301 (корпус 4). Предназначен для проведения компьютерного тестирования студентов   | Включает 18 компьютеров. Операционная систем Windows XP, программа тестирования «SunRay».  | приспособлено |
| Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования 308 (корпус 4)  | Шкафы, стеллажи для приборов и стендов, необходимые для проведения профилактического обслуживания учебного оборудования, его замены и ремонта  | приспособлено |

#### 14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| Наименование разделов | Основные показатели оценки   | Формы и методы контроля и оценки  |
|-----------------------|--|---|
| 1-5,8-10,12-14        | <p><b>Знать:</b> - физические основы механики, физики колебаний и волн, электричества и магнетизма, электродинамики, статистической физики и термодинамики, квантовой физики; смысл фундаментальных физических законов, принципов и постулатов; их формулировки и границы применимости; связь широкого круга физических явлений с фундаментальными принципами и законами физики; основные методы решения задач по описанию физических явлений; методы обработки данных с использованием стандартных способов аппроксимации численных характеристик.</p> <p><b>Уметь:</b> анализировать проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними; определять пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектировать процессы по их устранению; критически оценивать надежность источников информации, формулировать заключения и выводы по результатам анализа литературных данных; применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования при решении профессиональных задач; систематизировать и анализировать результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений; предлагать интерпретацию результатов собственных экспериментов с использованием физических законов и представлений; обрабатывать данные с использованием стандартных методов, представлять обработанную экспериментальную и теоретическую информацию в устной и письменной форме, в том числе с использованием современных компьютерных технологий; планировать и проводить эксперименты.</p> <p><b>Владеть:</b> базовыми знаниями в области математики и физики при планировании работ химической направленности; навыками</p> | <p>Оценка за лабораторный практикум: по результат оценки за тестирования на компьютере, оценка за защиту по тестам на компьютере, учитываются результаты фронтального проса на практических занятиях, оценка за коллоквиум</p> <p>Учет результатов опроса на практических занятиях, оценка за решения задач и за контрольные работы, оценка за умение пользоваться приборами и обработку результатов измерений</p> <p>Оценка за тестирование на лабораторных работах, за качество оформление и объяснения результатов</p> |

|         |   |   |
|---------|---|---|
|         | работы с широким кругом физических приборов и оборудования; навыками обоснования своих суждений и выбора метода исследования  | лабораторной работы.  |
| 7,11,15 | <p><b>Уметь:</b> анализировать проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними; определять пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектировать процессы по их устранению; критически оценивать надежность источников информации, формулировать заключения и выводы по результатам анализа литературных данных; применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования при решении профессиональных задач; систематизировать и анализировать результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений; предлагать интерпретацию результатов собственных экспериментов с использованием физических законов и представлений; обрабатывать данные с использованием стандартных методов, представлять обработанную экспериментальную и теоретическую информацию в устной и письменной форме, в том числе с использованием современных компьютерных технологий; планировать и проводить эксперименты.</p> <p><b>Владеть:</b> базовыми знаниями в области математики и физики при планировании работ химической направленности; навыками работы с широким кругом физических приборов и оборудования; навыками обоснования своих суждений и выбора метода исследования</p> | <p>Оценка за тестирование на лабораторных работах, за качество оформление и объяснения результатов лабораторной работы.</p> <p>Учет результатов опроса на практических занятиях, оценка за решения задач и за контрольные работы, оценка за умение пользоваться приборами и обработку результатов измерений</p> |
| 6       | <p><b>Владеть:</b> базовыми знаниями в области математики и физики при планировании работ химической направленности; навыками работы с широким кругом физических приборов и оборудования; навыками обоснования своих суждений и выбора метода исследования</p>  | <p>Учет результатов опроса на практических занятиях, оценка за решения задач и за контрольные работы</p>  |



**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы дисциплины**  
**Б1.О.13**

**1. Общая трудоемкость** (з.е./ час): 14 / 504: Контактная работа 191,9 час, из них: лекционные 86, лабораторные 52, практические 50, групповые консультации 3, экзамены 0,9. Контроль 107,1 час. Самостоятельная работа студента 205 час.

**Дисциплина изучается** на 1 и 2 курсе в 1,2,3 семестрах.

**Форма промежуточного контроля:** семестр 1 – зачет и экзамен, семестр 2 – зачет и экзамен, семестр 3 – экзамен.

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина **Б1.О.13 Физика** относится к Обязательной части блока 1.

Дисциплина базируется на дисциплинах: Математика, и является основой для последующих дисциплин: Химия, Химическая технология, Физика полимеров, Техническая термодинамика, Прикладная механика, Материаловедение и защита от коррозии, Электротехника и промышленная электроника.

**3. Цель и задачи освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины ФИЗИКА является обеспечение базовой подготовки студентов в области классической и современной физики. Задачи преподавания дисциплины: изучение законов окружающего мира в их взаимосвязи; овладение фундаментальными принципами и методами решения научно-технических задач; формирование навыков по применению положений фундаментальной физики к грамотному научному анализу ситуаций, с которыми инженеру приходится сталкиваться при создании новой техники и новых технологий; освоение основных физических теорий, позволяющих описать явления природы, и пределов применимости этих теорий для решения современных и перспективных технологических задач; формирование у студентов представлений о естественнонаучной картине мира.

**4. Содержание дисциплины.** Изучаются разделы: 1 Кинематика. 2 Динамика. 3 Законы сохранения. СТО. 4 Механические колебания. Волны. 5 Молекулярная физика. 6 Статистическое распределение. 7 Явления переноса. Реальные газы. Жидкости. 8 Электростатика. 9 Постоянный ток. 10 Магнитное поле. ЭДС индукции. 11 Волновая оптика. 12 Квантовая оптика. 13 Элементы квантовой механики. 14 Физика атомов и молекул. 15 Элементы физики твердого тела.

**5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы**

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

| Код и наименование профессиональной компетенции выпускника  | Код и наименование индикаторов достижений профессиональных компетенций   |
|---|--|
| <b>УК-1</b><br>Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач   | <b>УК-1.1</b> Анализирует задачу, выделяя её базовые составляющие. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи  |
|   | <b>УК-1.2</b> Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов  |
|   | <b>УК-1.3</b> При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения;   |
|   | <b>УК-1.4</b> Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки  |
| <b>УК-2</b><br>Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений | <b>УК-2.1</b><br>Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними и ожидаемые результаты их решения   |
| <b>ОПК-2</b><br>Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности                                    | <b>ОПК-2.1</b> Знает современные математические и физико-химические методы для решения задач профессиональной деятельности   |
|   | <b>ОПК-2.2</b> Владеет и использует современные методы и базы данных для решения задач профессиональной деятельности   |
|   | <b>ОПК-2.3</b> Применяет основные экспериментальные методы исследования физико-химических свойств веществ, а также теоретические законы естественнонаучных дисциплин к решению практических вопросов химической технологии |
| <b>ПК-5</b><br>Способен осуществлять прове-   | <b>ПК-5.4</b><br>Готов использовать знания основных физических теорий для решения  |

|  |  |
|--|--|
| дение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок, готовность осуществлять подготовку документации, проектов план | возникающих физических задач, самостоятельного приобретения физических знаний, для понимания принципов работы приборов и устройств, в том числе выходящих за пределы компетентности конкретного направления подготовки |
|--|--|

В результате сформированности компетенций студент должен:

**Знать:** - физические основы механики, физики колебаний и волн, электричества и магнетизма, электродинамики, статистической физики и термодинамики, квантовой физики; смысл фундаментальных физических законов, принципов и постулатов; их формулировки и границы применимости; связь широкого круга физических явлений с фундаментальными принципами и законами физики; основные методы решения задач по описанию физических явлений; методы обработки данных с использованием стандартных способов аппроксимации численных характеристик.

**Уметь:** анализировать проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними; определять пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектировать процессы по их устранению; критически оценивать надежность источников информации, формулировать заключения и выводы по результатам анализа литературных данных; применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования при решении профессиональных задач; систематизировать и анализировать результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений; предлагать интерпретацию результатов собственных экспериментов с использованием физических законов и представлений; обрабатывать данные с использованием стандартных методов, представлять обработанную экспериментальную и теоретическую информацию в устной и письменной форме, в том числе с использованием современных компьютерных технологий; планировать и проводить эксперименты.

**Владеть:** базовыми знаниями в области математики и физики при планировании работ химической направленности; навыками работы с широким кругом физических приборов и оборудования; навыками обоснования своих суждений и выбора метода исследования.

#### 6. Виды учебной работы и их объем

| Вид учебной работы  | Всего     |              | Семестр № |                     |          |                     |          |             |
|---|-----------|--------------|-----------|---------------------|----------|---------------------|----------|-------------|
|   |           |              | 1         |                     | 2        |                     | 3        |             |
|   | з.е.      | акад. ч.     | з.е.      | акад. ч.            | з.е.     | акад. ч.            | з.е.     | акад. ч.    |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>  | <b>14</b> | <b>504</b>   | <b>5</b>  | <b>180</b>          | <b>5</b> | <b>180</b>          | <b>4</b> | <b>144</b>  |
| <b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b>                                  |           | <b>191,9</b> |           | <b>69,3</b>         |          | <b>69,3</b>         |          | <b>53,3</b> |
| <b>в том числе в форме практической подготовки (при наличии)</b>                |           |              |           |                     |          |                     |          |             |
| Лекции  |           | 86           |           | 34                  |          | 34                  |          | 18          |
| в том числе в форме практической подготовки (при наличии)                       |           |              |           |                     |          |                     |          |             |
| Практические занятия (ПЗ)   |           | 50           |           | 16                  |          | 16                  |          | 18          |
| в том числе в форме практической подготовки (при наличии)                       |           |              |           |                     |          |                     |          |             |
| Лабораторные работы (ЛР)  |           | 52           |           | 18                  |          | 18                  |          | 16          |
| Контактная самостоятельная работа (из УП для зач /зач с оценкой.)               |           | 0,9          |           | 0,3                 |          | 0,3                 |          | 0,3         |
| <b>Самостоятельная работа</b>   |           | <b>205</b>   |           | <b>76</b>           |          | <b>76</b>           |          | <b>53</b>   |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины, подготовка к занятиям и экзаменам |           | <b>205</b>   |           | <b>75</b>           |          | <b>75</b>           |          | <b>55</b>   |
| <b>Формы контроля:</b>  |           |              |           | Зачет, эк-<br>замен |          | Зачет, эк-<br>замен |          | Экзамен     |

|  |    |       |   |      |   |      |   |      |
|--|----|-------|---|------|---|------|---|------|
| Контактная работа - промежуточная аттестация (экзамен) | 14 | 107,1 | 5 | 38,2 | 5 | 38,2 | 4 | 30,7 |
|--|----|-------|---|------|---|------|---|------|

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»

УТВЕРЖДАЮ

Директор Новомосковского института  
РХТУ им. Д.И. Менделеева  
В.Л. Первухин  
« 30 » 06 2020 г.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Основы информационных технологий

**Направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология**  
(Код и наименование направления подготовки)

**Направленность (профиль): «Химическая технология  
неорганических веществ»**

**Квалификация: бакалавр**

**Новомосковск - 2020**

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

### **Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы**

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 г N 301;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3++) по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 7 августа 2020 г. № 922 (Зарегистрировано в Минюсте России 19 августа 2020 г. N 59336);

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 7 августа 2020 г. № 922 (Зарегистрировано в Минюсте России 19 августа 2020 г. N 59336) (ФГОС ВО), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой *Автоматизации производственных процессов* НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 1 семестра.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

## 2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели освоения учебной дисциплины – ознакомление с теоретическими и методологическими основами современных информационных систем.

В рамках изучения дисциплины у студентов формируются теоретические знания и практические навыки по инструментальным средам программного обеспечения. Студенты изучают на практике виды информационных технологий.

Задачей дисциплины является приобретение студентами прочных знаний и практических навыков в области, определяемой основной целью курса.

В процессе изучения дисциплины студенты должны получить представление об основных терминах и понятиях информационных технологий и систем. В результате изучения дисциплины студенты должны свободно ориентироваться в различных видах информационных технологий и систем, обладать практическими навыками использования функциональных и обеспечивающих подсистем.

## 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина **Б1.О.14.01 Основы информационных технологий** относится к Обязательной части блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): «Математика», «Информатика и ИКТ» в объеме программы средней школы и является основой для последующих дисциплин: «Вычислительная математика», «Моделирование химико-технологических процессов», «Основы научных исследований».

## 4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

Общепрофессиональные компетенции (ОПК) и индикаторы их достижения

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами достижения компетенций:

Универсальные компетенции (УК) и индикаторы их достижения

| Наименование категории (группы) УК | Код и наименование УК   | Код и наименование индикатора достижения УК  |
|------------------------------------|---|--|
| Системное и критическое мышление   | УК-1.Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя её базовые составляющие. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи<br>УК-1.2. Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов<br>УК-1.3. При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения<br>УК-1.4. Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки |

Общепрофессиональные компетенции (ОПК) и индикаторы их достижения

| Наименование | Код и наименование ОПК | Код и наименование индикатора достижения ОПК |
|--------------|------------------------|--|
|--------------|------------------------|--|

| категории (группы) ОПК  |  |   |
|---|--|---|
| Информационно-коммуникационные технологии для профессиональной деятельности | ОПК-6. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности | <p>ОПК-6.1. Знает процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, представления, распространения информации и способы осуществления таких процессов и методов</p> <p>ОПК-6.2. Знает современные программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, используемые для решения задач профессиональной деятельности и принципы их работы</p> <p>ОПК-6.3. Умеет выбирать современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства для решения задач профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-6.4. Умеет анализировать профессиональные задачи, выбирать и использовать ИТ решения (в профессиональной деятельности)</p> <p>ОПК-6.5. Владеет навыками применения современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, программно-технических платформ и программных средств, в том числе отечественного производства для решения задач профессиональной деятельности</p> |

**В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:**

**Знать:**

- процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, представления информации и способы осуществления таких процессов и методов (информационные технологии);
- современные инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, используемые для решения задач профессиональной деятельности, и принципы их работы.

**Уметь:**

- выбирать и использовать современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности;
- анализировать профессиональные задачи, выбирать и использовать подходящие ИТ-решения.

**Владеть:**

- навыками работы с лежащими в основе ИТ-решений данными;
- навыками применения современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, инструментальных сред, программно-технических платформ и программных средств, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности.

**5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

Общая трудоемкость (з.е./ час): 4/144. Контактная работа аудиторная 87,3 час., из них: лекционные 18 час., лабораторные – 34 час., практические – 34 час. Самостоятельная работа студента 21 час. Форма промежуточного контроля: экзамен. Дисциплина изучается на 1 курсе в 1 семестре.

| Вид учебной работы | Объем | в том числе в форме практической подготовки |
|--------------------|-------|---|
|--------------------|-------|---|

|  | з.е.     | акад. ч.    | з.е. | акад. ч. |
|--|----------|-------------|------|----------|
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>           | <b>4</b> | <b>144</b>  |      |          |
| <b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b> | 2,425    | <b>87,3</b> |      |          |
| Лекции   | 0,5      | 18          |      |          |
| Практические занятия (ПЗ)                      | 0,944    | 34          | 0,25 | 9        |
| Лабораторные работы (ЛР)                       | 0,944    | 34          | 0,25 | 9        |
| Контактная работа - промежуточная аттестация   | 0,167    | 1           |      |          |
| Подготовка к экзамену.                         | 0,008    | 0,3         |      |          |
| <b>Самостоятельная работа</b>                  | 0,583    | <b>21</b>   |      |          |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины   | 0,083    | 3           |      |          |
| Подготовка к лабораторным работам (ЛР)         | 0,25     | 9           |      |          |
| Подготовка к практическим занятиям (ПЗ)        | 0,25     | 9           |      |          |
| <b>Форма (ы) контроля: экзамен</b>             |          |             |      |          |
| <b>Экзамен</b>                                 | 0,992    | <b>35,7</b> |      |          |

## 6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

| № п/п     | Раздел дисциплины  | ак. часов |                             |          |                             |            |                             |             |                             |             |
|-----------|--|-----------|-----------------------------|----------|-----------------------------|------------|-----------------------------|-------------|-----------------------------|-------------|
|           |  | Всего     | в т.ч. в форме практ. подг. | Лекции   | в т.ч. в форме практ. подг. | Прак. зан. | в т.ч. в форме практ. подг. | Лаб. работы | в т.ч. в форме практ. подг. | Сам. работа |
|           | <b>Раздел 1. Основные положения информационных технологий (ИТ)</b>                                   | <b>9</b>  |                             | <b>4</b> |                             | <b>2</b>   |                             |             |                             | <b>3</b>    |
| 1.1       | Информатизация и информационное общество   | 1,25      |                             | 0,5      |                             | 0,25       |                             |             |                             | 0,5         |
| 1.2       | Понятие об информационных технологиях (ИТ)   | 1,25      |                             | 0,5      |                             | 0,25       |                             |             |                             | 0,5         |
| 1.3       | Основные понятия ИТ: сведения, сигнал, сообщение, данные, знания, информация. Платформа ИТ. Новая ИТ | 1,25      |                             | 0,5      |                             | 0,25       |                             |             |                             | 0,5         |
| 1.4       | Классификация ИТ. Требования к ИТ. Цели и задачи ИТ. Функции ИТ                                      | 2         |                             | 1        |                             | 0,5        |                             |             |                             | 0,5         |
| 1.5       | Структура ИТ   | 1,25      |                             | 0,5      |                             | 0,25       |                             |             |                             | 0,5         |
| 1.6       | Понятие об информатике   | 1         |                             | 0,5      |                             | 0,25       |                             |             |                             | 0,25        |
| 1.7       | Информационные процессы  | 1         |                             | 0,5      |                             | 0,25       |                             |             |                             | 0,25        |
| <b>2.</b> | <b>Раздел 2. Технические средства реализации ИТ</b>  | <b>11</b> |                             | <b>2</b> |                             | <b>4</b>   |                             | <b>2</b>    |                             | <b>3</b>    |
| 2.1       | Компьютер как техническое средство реализации ИТ. Классификация ЭВМ                                  | 1,25      |                             | 0,5      |                             | 0,5        |                             |             |                             | 0,25        |



|           |   |           |  |          |  |           |          |           |          |          |
|-----------|---|-----------|--|----------|--|-----------|----------|-----------|----------|----------|
| 2.2       | Архитектура персонального компьютера. Структура компьютера с точки зрения конечного пользователя                                    | 1,25      |  | 0,5      |  | 0,5       |          |           |          | 0,25     |
| 2.3       | Базовая система элементов компьютерных систем. Функциональные узлы компьютерных систем.   | 1,25      |  | 0,5      |  | 0,5       |          |           |          | 0,25     |
| 2.4       | Персональные компьютеры (ПК), их классификация. Структура и состав аппаратной части ПК. Основные эксплуатационные характеристики ПК | 3,25      |  | 0,5      |  | 0,5       |          | 2         |          | 0,25     |
| 2.5       | Основы математической логики  | 4         |  |          |  | 2         |          |           |          | 2        |
| <b>3.</b> | <b>Раздел 3. Программные средства ИТ</b>  | <b>11</b> |  | <b>2</b> |  | <b>2</b>  | <b>2</b> | <b>4</b>  | <b>2</b> | <b>3</b> |
| 3.1       | Структура программных средств ИТ. Понятие программного продукта. Этапы жизненного цикла программного продукта                       | 0,75      |  | 0,25     |  |           |          |           |          | 0,5      |
| 3.2       | Классификация программных продуктов по сфере использования. Программное обеспечение персонального компьютера                        | 0,75      |  | 0,25     |  |           |          |           |          | 0,5      |
| 3.3       | Системное программное обеспечение (базовое, сервисное, тестовое)  | 4         |  | 0,5      |  | 1         | 1        | 2         | 1        | 0,5      |
| 3.4       | Операционные системы, их классификация и назначение   | 4         |  | 0,5      |  | 1         | 1        | 2         | 1        | 0,5      |
| 3.5       | 3.5 Инструментарий технологии программирования  | 0,75      |  | 0,25     |  |           |          |           |          | 0,5      |
| 3.6       | 3.6 Прикладное программное обеспечение  | 0,75      |  | 0,25     |  |           |          |           |          | 0,5      |
| <b>4.</b> | <b>Раздел 4. ИТ конечного пользователя</b>  | <b>62</b> |  | <b>6</b> |  | <b>22</b> | <b>7</b> | <b>28</b> | <b>7</b> | <b>6</b> |
| 4.1       | Пользовательский интерфейс и его виды   | 1,5       |  | 0,5      |  |           |          |           |          | 1        |
| 4.2       | 4.2 Понятие автоматизированного рабочего места (АРМ)  | 1,5       |  | 0,5      |  |           |          |           |          | 1        |

|     |   |            |  |           |  |           |          |           |          |           |
|-----|---|------------|--|-----------|--|-----------|----------|-----------|----------|-----------|
| 4.3 | 4.3 Электронный офис (средства обработки текста, табличные процессоры, графические редакторы, системы управления базами данных, пакеты демонстрационной графики, пакеты программ мультимедиа) | 57,5       |  | 4,5       |  | 22        | 7        | 28        | 7        | 3         |
| 4.4 | 4.4 Интегрированные системы математических расчетов   | 1,5        |  | 0,5       |  |           |          |           |          | 1         |
| 5.  | <b>Раздел 5. Сетевые ИТ</b>   | <b>7</b>   |  | <b>2</b>  |  | <b>2</b>  |          |           |          | <b>3</b>  |
| 5.1 | Компьютерная сеть: определение, классификация   | 2,5        |  | 1         |  | 0,5       |          |           |          | 1         |
| 5.2 | Сетевое оборудование. Основные топологии компьютерных сетей   | 2,5        |  | 0,5       |  | 1         |          |           |          | 1         |
| 5.3 | 5.3 Глобальная сеть Интернет. Службы Интернет. Организация поиска в Интернет  | 2          |  | 0,5       |  | 0,5       |          |           |          | 1         |
| 6.  | <b>Раздел 6. ИТ защиты информации</b>   | <b>7</b>   |  | <b>2</b>  |  | <b>2</b>  |          |           |          | <b>3</b>  |
| 6.1 | Угрозы безопасности компьютерных систем, виды угроз. Защита информации в ИТ   | 2          |  | 0,5       |  | 0,5       |          |           |          | 1         |
| 6.2 | Методы и средства обеспечения безопасности информации. Механизмы безопасности информации, их виды   | 1,5        |  | 0,5       |  | 0,5       |          |           |          | 0,5       |
| 6.3 | Основные меры и способы защиты информации в ИТ  | 1          |  | 0,25      |  | 0,25      |          |           |          | 0,5       |
| 6.4 | Понятие и виды вредоносных программ   | 1          |  | 0,25      |  | 0,25      |          |           |          | 0,5       |
| 6.5 | Антивирусное программное обеспечение  | 1,5        |  | 0,5       |  | 0,5       |          |           |          | 0,5       |
|     | <b>ИТОГО</b>  | <b>107</b> |  | <b>18</b> |  | <b>34</b> | <b>9</b> | <b>34</b> | <b>9</b> | <b>21</b> |
|     | <b>Экзамен</b>  | <b>37</b>  |  |           |  |           |          |           |          |           |
|     | <b>ИТОГО</b>  | <b>144</b> |  | <b>18</b> |  | <b>34</b> | <b>9</b> | <b>34</b> | <b>9</b> | <b>21</b> |

## 6.2. Содержание разделов дисциплины

### Раздел 1. Основные положения информационных технологий (ИТ)

1.1 Информатизация и информационное общество.

1.2 Понятие об информационных технологиях (ИТ). Эволюция ИТ.

1.3 Основные понятия ИТ: сведения, сигнал, сообщение, данные, знания, информация. Платформа ИТ. Новая ИТ.

1.4 Классификация ИТ. Требования к ИТ. Цели и задачи ИТ. Функции ИТ.

1.5 Структура ИТ.

1.6 Понятие об информатике.

1.7 Информационные процессы.

### Раздел 2. Технические средства реализации ИТ

- 2.1. Компьютер как техническое средство реализации информационных технологий. Классификация ЭВМ.
- 2.2 Архитектура персонального компьютера. Структура компьютера с точки зрения конечного пользователя.
- 2.3 Базовая система элементов компьютерных систем. Функциональные узлы компьютерных систем.
- 2.4 Персональные компьютеры (ПК), их классификация. Структура и состав аппаратной части ПК. Основные эксплуатационные характеристики ПК.
- 2.5 Основы математической логики.

### Раздел 3. Программные средства ИТ

- 3.1 Структура программных средств ИТ. Понятие программного продукта. Этапы жизненного цикла программного продукта.
- 3.2 Классификация программных продуктов по сфере использования. Программное обеспечение персонального компьютера.
- 3.3 Системное программное обеспечение (базовое, сервисное, тестовое).
- 3.4 Операционные системы, их классификация и назначение.
- 3.5 Инструментарий технологии программирования.
- 3.6 Прикладное программное обеспечение.

### Раздел 4. ИТ конечного пользователя

- 4.1 Пользовательский интерфейс и его виды.
- 4.2 Понятие автоматизированного рабочего места (АРМ).
- 4.3 Электронный офис (средства обработки текста, табличные процессоры, графические редакторы, системы управления базами данных, пакеты демонстрационной графики, пакеты программ мультимедиа).
- 4.4 Интегрированные системы математических расчетов.

### Раздел 5. Сетевые ИТ

- 5.1 Компьютерная сеть: определение, классификация.
- 5.2 Сетевое оборудование. Основные топологии компьютерных сетей.
- 5.3 Глобальная сеть Интернет. Службы Интернет. Организация поиска в Интернет.

### Раздел 6. ИТ защиты информации

- 6.1 Угрозы безопасности компьютерных систем, виды угроз. Защита информации в ИТ.
- 6.2 Методы и средства обеспечения безопасности информации. Механизмы безопасности информации, их виды.
- 6.3 Основные меры и способы защиты информации в информационных технологиях.
- 6.4 Понятие и виды вредоносных программ.
- 6.5 Антивирусное программное обеспечение.

## 7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| В результате освоения дисциплины студент должен: |   | Раздел 1 | Раздел 2 | Раздел 3 | Раздел 4 | Раздел 5 | Раздел 6 |
|--|---|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
|  | Знать:  |          |          |          |          |          |          |
| 1  | – процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, представления информации и способы осуществления таких процессов и методов (информационные технологии);  | +        | +        | +        | +        | +        | +        |
| 2  | – современные инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, используемые для решения задач профессиональной деятельности, и принципы их работы. | +        | +        | +        | +        | +        | +        |
|  | Уметь:  |          |          |          |          |          |          |

|          |  |   |   |   |   |   |   |
|----------|--|---|---|---|---|---|---|
| 1        | – выбирать и использовать современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности; | + | + | + | + | + | + |
| 2        | – анализировать профессиональные задачи, выбирать и использовать подходящие ИТ-решения.  | + | + | + | + | + | + |
| Владеть: |  |   |   |   |   |   |   |
| 1        | – навыками работы с лежащими в основе ИТ-решений данными;  | + | + |   | + | + | + |
| 2        | – навыками применения современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, инструментальных сред, программно-технических платформ и программных средств, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности.        | + | + | + | + | + | + |

В результате освоения дисциплины студент должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

Универсальные компетенции (УК) и индикаторы их достижения

| Код и наименование УК   | Код и наименование индикатора достижения УК   |
|---|---|
| УК-1.Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | <p>УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя её базовые составляющие. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи</p> <p>УК-1.2. Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов</p> <p>УК-1.3. При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения</p> <p>УК-1.4. Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки</p> |

Общепрофессиональные компетенции (ОПК) и индикаторы их достижения

| Код и наименование ОПК   | Код и наименование индикатора достижения ОПК   |
|--|--|
| ОПК-6. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности | <p>ОПК-6.1. Знает процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, представления, распространения информации и способы осуществления таких процессов и методов</p> <p>ОПК-6.2. Знает современные программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, используемые для решения задач профессиональной деятельности и принципы их работы</p> <p>ОПК-6.3. Умеет выбирать современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства для решения задач профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-6.4. Умеет анализировать профессиональные задачи, выбирать и использовать ИТ решения (в профессиональной деятельности)</p> |

|  |   |
|--|---|
|  | ОПК-6.5. Владеет навыками применения современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, программно-технических платформ и программных средств, в том числе отечественного производства для решения задач профессиональной деятельности |
|--|---|

## 8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 8.1. Практические занятия

#### Темы практических занятий по дисциплине

| № п/п | № раздела дисциплины | Темы практических занятий  | Часы |
|-------|----------------------|--|------|
| 1.    | Раздел 1             | Кодирование информации   | 2    |
| 2.    | Раздел 2             | Технические средства реализации информационных процессов                         | 2    |
| 3.    | Раздел 2             | Основы математической логики   | 2    |
| 4.    | Раздел 3             | Архивация данных   | 2    |
| 5.    | Раздел 4             | Освоение приемов работы с текстовым процессором                                  | 4    |
| 6.    | Раздел 4             | Освоение приемов работы с табличным процессором                                  | 2    |
| 7.    | Раздел 4             | Использование встроенных функций для решения задач в среде табличного процессора | 2    |
| 8.    | Раздел 4             | Консолидация данных средствами табличного процессора                             | 2    |
| 9.    | Раздел 4             | Создание и использование сводных таблиц в среде табличного процессора            | 2    |
| 10.   | Раздел 4             | Работа со списками в среде табличного процессора                                 | 2    |
| 11.   | Раздел 4             | Регрессионный анализ в среде табличного процессора                               | 4    |
| 12.   | Раздел 4             | СУБД   | 4    |
| 13.   | Раздел 5             | Компьютерные сети  | 2    |
| 14.   | Раздел 6             | Защита информации  | 2    |

### 8.2. Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению учебного материала, изучаемого в дисциплине *«Основы информационных технологий»*, позволяет освоить методы работы в среде операционной системы, создания и оформления текстовых документов, приёмы работы в среде табличных процессоров и СУБД, проведения инженерных расчётов.

#### Лабораторные работы и разделы, которые они охватывают

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование лабораторных работ  | Часы |
|-------|----------------------|--|------|
| 1     | Разделы 2,3          | Освоение приемов работы в среде операционной системы                             | 4    |
| 2     | Разделы 2-4          | Создание комплексных многостраничных документов средствами текстового процессора | 8    |
| 3     | Раздел 2-4           | Создание электронных таблиц в среде табличного процессора                        | 8    |
| 4     | Раздел 2-4           | Создание презентаций   | 6    |
| 5     | Раздел 2-4           | Создание и использование базы данных средствами СУБД                             | 8    |

## 9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и

предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами;
- выполнение индивидуальных заданий;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче **экзамена** по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

## **10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

### **10.1. Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины**

Для оценивания результатов обучения в виде знаний текущий контроль организуется в формах:

- устного опроса (фронтальной беседы, индивидуального опроса);
- тестирования (бланкового или компьютерного).

Для оценивания результатов обучения в виде умений и навыков (владений) текущий контроль организуется в формах:

- проверки письменных заданий (решения простых и/или сложных практико-ориентированных заданий); простые задания используются для оценки умений. Они представляют собой задачи в одно или два действия. Сложные задания используются для оценки навыков. Они представляют собой вычислительный эксперимент по определению тех параметров, которые рассчитывались в лабораторных работах, но при других условиях;
- проверки подготовки необходимых данных для расчета одного или нескольких параметров, определяемых в лабораторных работах, но в условиях отличных от заданных ранее.

Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у «доски», своевременная сдача тестов, отчетов к лабораторным работам и письменных домашних заданий.

#### **Критерии для оценивания устного опроса**

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в стандартных ситуациях, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний, умений, по отдельным темам (не более 1/3), испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 1/3) знаний, умений в соответствии с планируемыми результатами обучения.

#### **Критерии для оценивания проверки письменных заданий**

Оценка «отлично» выставляется, если работа выполнена в установленные сроки, оформлена в соответствии с требованиями, содержит все необходимые и правильно выполненные расчеты.

Оценка «хорошо» выставляется, если работа выполнена в установленные сроки, в оформлении работы есть незначительные отклонения от требований, содержит несущественные ошибки или неточности в выполненных расчетах.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если работа выполнена не в установленные сроки (сдана с опозданием), в оформлении работы есть незначительные отклонения от требований, содержит ошибки в выполненных расчетах.

Оценка «доработать» выставляется, если оформление работы не соответствует требованиям, содержит грубые ошибки в большинстве выполненных расчетов.

### 10.1.1 Контрольные вопросы для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрена 1 контрольная работа (по разделу 1), 2 индивидуальных задания (по разделам 1 и 2) и тесты (по одному тесту по каждому разделу).

#### Раздел 1. Примеры вопросов к контрольной работе № 1 (Всего вопросов – 12)

1. Переведите число из десятичной системы счисления в двоичную.
2. Переведите число из двоичной системы счисления в десятичную.
3. Переведите число из десятичной системы счисления в восьмеричную.
4. Переведите число из восьмеричной системы счисления в десятичную.
5. Переведите число из шестнадцатеричной системы счисления в восьмеричную.
6. Переведите число из восьмеричной системы счисления в шестнадцатеричную.
7. Закодируйте указанную последовательность с помощью таблицы ASCII.
8. Расшифруйте указанную последовательность с помощью таблицы ASCII.

#### Раздел 1. Примеры индивидуального задания № 1

1. Какому числу в десятичной системе счисления соответствует двоичное число  $C_2$ ? Выполнить перевод.
2. Какому числу в десятичной системе счисления соответствует восьмеричное число  $D_8$ ? Выполнить перевод.
3. Какому числу в десятичной системе счисления соответствует шестнадцатеричное число  $E_{16}$ ? Выполнить перевод.
4. Какой символ будет последним в целом числе  $F_{10}$ , если его представить в восьмеричной системе счисления?
5. Какой символ будет последним в целом числе  $G_{10}$ , если его представить в шестнадцатеричной системе счисления?
6. Какой символ будет первым в дробном числе  $K_{10}$ , если его представить в восьмеричной системе счисления?
7. Какой символ будет первым в дробном числе  $M_{10}$ , если его представить в шестнадцатеричной системе счисления?
8. Выполнить перевод восьмеричного числа  $N_8$  в двоичную систему счисления.
9. Перевести число  $A$  из десятичной системы счисления в двоичную систему счисления. Выполнить проверку правильности ответа.
10. Перевести число  $B$  из десятичной системы счисления в восьмеричную систему счисления. Выполнить проверку правильности ответа.
11. Используя таблицу ASCII, зашифровать представленную последовательность символов.
12. Используя таблицу ASCII, расшифровать представленную последовательность символов.

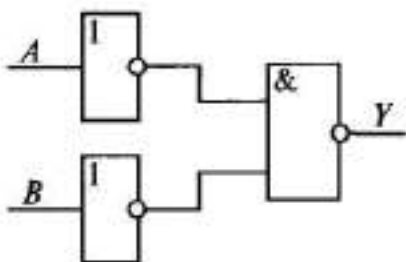
#### Раздел 2. Примеры индивидуального задания № 2

1. Найти значения приведенных выражений.
2. По заданной логической схеме составить логическое выражение и заполнить для него таблицу истинности.
3. По заданному логическому выражению составить логическую схему и построить таблицу истинности.

#### Задание 1

- 1)  $A \text{ OR } B \text{ NOT } C$  при  $a=\text{False}$ ,  $B=\text{True}$ ,  $C=\text{False}$
- 2)  $\text{NOT } (A < B)$  при  $a) A=7, B=9$ ;  $A=0, B=2$

#### Задание 2



**Задание 3**  
A AND B OR NOT C

Вопросы (задания), включаемые в тесты, приведены в п.10.4.

**10.2. Промежуточная аттестация**

Промежуточная аттестация обучающихся – оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме экзамена.

Результаты текущей и промежуточной аттестации каждого обучающегося по дисциплине фиксируются в электронной информационно-образовательной среде Института в соответствии с установленными в Институте требованиями.

**10.3. Оценивание результатов обучения**

**Показатели оценивания сформированности компетенции (части компетенции) по дисциплине**

|                                |   |   |
|--------------------------------|---|---|
| Сформированность знаний        | Сформированность умений   | Сформированность навыков и (или) опыта деятельности             |
| полнота, глубина, осознанность | результативность, правильность, последовательность, прочность, рефлексивность | качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий |

**10.3.1. Шкала оценки и критерии уровня сформированности компетенции (части компетенции) по дисциплине при промежуточной аттестации**

| Показатели текущего контроля                             | Уровень сформированности компетенции |                               |  |
|--|--------------------------------------|-------------------------------|--|
|  | высокий                              | пороговый                     | не сформирована                                  |
| выполнение лабораторных работ                            | в полном объеме с высоким качеством  | в полном объеме               | не выполнены в полном объеме ко времени контроля |
| тестирование   | с оценкой* «отлично» или «хорошо».   | с оценкой «удовлетворительно» | с оценкой «неудовлетворительно»                  |
| выполнение контрольных работ                             | с оценкой* «отлично» или «хорошо».   | с оценкой «удовлетворительно» | с оценкой «неудовлетворительно» или не выполнены |
| выполнение индивидуальных заданий самостоятельной работы | в полном объеме с высоким качеством  | в полном объеме               | не выполнены в полном объеме ко времени контроля |



|  |                           |                           |               |
|--|---------------------------|---------------------------|---------------|
| Использование основной и дополнительной литературы | использует самостоятельно | по указанию преподавателя | не использует |
|--|---------------------------|---------------------------|---------------|

\*Критерии оценивания указаны в описании теста

### 10.3.2. Шкала оценивания уровня сформированности компетенций при промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

| Показатели оценки (дескрипторы)   | Уровень сформированности компетенции  |   |  |   |
|---|---|---|--|---|
|   | высокий   |   | пороговый  | не сформирована   |
|   | оценка «отлично»  | оценка «хорошо»   | оценка «удовлетворительно»   | оценка «неудовлетворительно»  |
| 1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой.<br>2. Уровень выполнения заданий, предусмотренных программой.<br>3. Уровень изложения (культура речи, аргументированность, уверенность).<br>4. Уровень использования справочной литературы.<br>5. Уровень раскрытия причинно-следственных связей.<br>6. Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность.<br>7. Ответственное отношение к работе, стремление к достижению высоких результатов, готовность к дискуссии. | Демонстрирует полное понимание проблемы.<br><br>Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.<br><br><i>Полные ответы на все теоретические вопросы.<br/><br/>Практические задания выполнены в полном объеме.<br/>Получены правильные значения всех расчетных (определяемых) величин.</i> | Демонстрирует понимание проблемы.<br>Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены.<br><br><i>Ответы по существу на все теоретические вопросы.<br/><br/>Практические задания выполнены.<br/>Допущена неточность в расчете (определении) расчетной величины.</i> | Демонстрирует понимание проблемы. В основном требования, предъявляемые к заданию, выполнены.<br><br><i>Ответы по существу на все теоретические вопросы, но не имеется доказательств, выводов, обоснований.<br/><br/>Намечены схемы решения предложенных практических заданий</i> | Демонстрирует непонимание проблемы. Задания не выполнены.<br><br><i>Ответы менее чем на половину теоретических вопросов.<br/><br/>Решение практических заданий не предложено.</i> |

Шкала используется при оценивании всех компетенций и индикаторов достижения компетенций, предусмотренных данной программой дисциплины.

### 10.4. Оценочные материалы для текущего контроля

#### Вопросы (задания), включаемые в тесты

Для текущего контроля предусмотрено 8 тестов

#### Пример теста (Т1) для текущего контроля

1 Какая мера информации используется при работе с обезличенной информацией вне ее смыслового отношения к объекту?

Выберите один ответ:

- Прагматическая
- Операциональная
- Социальная
- Семантическая
- Синтаксическая

2 Укажите название понятия, определение которого представлено ниже:

"Совокупность информационных предприятий, информационных технологий и систем, функционирующих на базе аппаратных, программных и организационных методов и средств".

3 Верно ли утверждение, что понятия *Информатика* и *Computer Science* абсолютно идентичны?

Выберите один ответ:

- Верно
- Неверно

4 Запишите ставшее традиционным сокращение названия информационной технологии, представляющей собой комплекс технических и программных средств, которые во взаимодействии с человеком организуют управление объектами в производстве или общественной сфере.

5 Как называется свойство информации, характеризующее только ту информацию, которая имеется в одном экземпляре?

Вопросы к Тесту Т1 (Всего вопросов 134)

- 1 Что понимается под информационным обществом?
- 2 Перечислите основные информационные революции.
- 3 Дайте определение информатизации.
- 4 Информационные технологии. Определение. Назначение.
- 5 Что такое телекоммуникации?
- 6 Что представляет собой информационный ресурс?
- 7 Информационная система и информационная инфраструктура.
- 8 Информация, определение.
- 9 Информация в широком и узком смысле.
- 10 Сигнал. Сообщение. Данные. Знания.
- 11 Что такое сообщение?
- 12 Виды информации.
- 13 Что понимают под качеством информации?
- 14 Свойства информации.
- 15 Понятие информационной среды.
- 16 Информационный процесс. Определение.
- 17 Основные информационные процессы.
- 18 Что понимают под кодированием информации? Цели кодирования.
- 19 Кодирование числовой информации.
- 20 Системы счисления.
- 21 Особенности записи чисел в различных системах счисления.
- 22 Перевод чисел из одной системы счисления в другую.
- 23 Арифметические операции в различных системах счисления.
- 24 Что понимают под количеством информации?
- 25 Меры информации. Тезаурус.
- 26 Понятие количества информации.
- 27 Подходы к определению количества информации.
- 28 Единицы количества информации.
- 29 Формула Хартли. Формула Шеннона

Полный список вопросов теста Т1 доступен в системе Moodle по ссылке:

<https://moodle.nirhtu.ru/question/edit.php?cmid=7264&category=11021%2C18922>

В тесте 8 вопросов, выбранных из банка вопросов и заданий. Тестирование выполняется в среде Moodle. Если набранная сумма 7-8 баллов, то оценка «удовлетворительно». Если набранная сумма 8-9 баллов, то оценка «хорошо». Если набранная сумма более 9 баллов, то оценка «отлично».

**Пример теста (Т2) для текущего контроля**

- 1 Переведите число **58** из десятичной системы счисления в двоичную.
- 2 Переведите число **111101** из двоичной системы счисления в десятичную.
- 3 Переведите число **170** из десятичной системы счисления в восьмеричную.
- 4 Переведите число **134** из восьмеричной системы счисления в десятичную.
- 5 Запишите название кодовой таблицы, имеющий статус международного стандарта:

Вопросы к Тесту Т2 (Всего вопросов 138)

- 1 Формы информации.
- 2 Понятие алфавита при кодировании информации.
- 3 Основные понятия позиционной системы счисления.
- 4 Являются ли понятия «информация» и «данные» синонимами? Дать определения тому и другому понятию.
- 5 Какие типы информации известны?
- 6 Верно ли высказывание: «информация в компьютере всегда задается в бинарном виде»?
- 7 Как решается проблема наличия разных алфавитов при кодировании и хранении символьной информации?
- 8 Что такое ASCII?
- 9 В чем отличие позиционной и непозиционной систем счисления?
- 10 Что такое р-ричная система счисления? Какие р-ричные системы Вы знаете?
- 11 Для чего нужен дополнительный код?
- 12 Какие проблемы могут возникнуть при сохранении результатов некоторых арифметических операций?
- 13 Каковы способы перевода из одной системы счисления в другую?
- 14 В чем преимущество использования 8-ричной и 16-ричной систем счисления в компьютере?
- 15 Способы представления графической информации. Их особенности и использование.
- 16 Двумерная и трехмерная графика. Создание и визуализация.
- 17 Кодирование цвета: особенности кодирования монохромного и цветного изображения.
- 18 Цветовые модели. Их особенности и использование.
- 19 Методы кодирования звуковой информации. Их особенности и использование.
- 20 Кодирование видеоинформации.

Полный список вопросов теста Т2 доступен в системе Moodle по ссылке:

<https://moodle.nirhtu.ru/question/edit.php?cmid=7267&category=11031%2C18925>

В тесте 12 вопросов, выбранных из банка вопросов и заданий. Тестирование выполняется в среде Moodle. Если набранная сумма 7-8 баллов, то оценка «удовлетворительно». Если набранная сумма 8-9 баллов, то оценка «хорошо». Если набранная сумма более 9 баллов, то оценка «отлично».

#### Пример теста (Т3) для текущего контроля

1 Приведите в соответствие названия и функции, выполняемые соответствующими объектами:

- |    |   |         |
|----|---|---------|
| 1. | Обеспечение пользовательского интерфейса -                          | Ответ 1 |
| 2. | Обработка, передача и хранение данных в сети -                      | Ответ 2 |
| 3. | Облегчение взаимодействия пользователя с операционной системой -    | Ответ 3 |
| 4. | Обслуживание аппаратных и информационных ресурсов системной среды - | Ответ 4 |

Что из перечисленного относится к системному программному обеспечению?

2 Выберите один или несколько ответов:

- Тестовое программное обеспечение
- Сервисное программное обеспечение
- Прикладное программное обеспечение
- Базовое программное обеспечение
- Инструментарий технологии программирования

3 Какими могут быть операционные системы при классификации по типу доступа пользователя к ПК: Выберите один или несколько ответов:

- ОС разделения времени
- Графические (объектно-ориентированные) ОС
- ОС для реализации пакетной обработки
- ОС реального времени

Локальные ОС

4 Верно ли утверждение, что системное меню содержит команды копирования, удаления и перемещения объектов?

Выберите один ответ:

- Верно  
 Неверно

5 Как называется компьютерная программа, расширяющая стандартные возможности оборудования и операционных систем, выполняющая узкий круг специфических задач?

Выберите один ответ:

- Утилита  
 Операционная оболочка  
 Буфер обмена  
 Ядро  
 Драйвер

Вопросы к Тесту Т3 (Всего вопросов 90)

- 1 Назначение и функции операционных систем.
- 2 Управление операционной системой выполнением программ.
- 3 Управление операционной системой памятью компьютера.
- 4 Определение файла, файловой системы, задачи, решаемые системой управления файлами.
- 5 Перечислить существующие операционные системы для настольных компьютеров, дать им краткую характеристику.
- 6 Общая характеристика операционных систем семейства Windows.
- 7 Состав экрана среды операционной системы Windows.
- 8 Основные объекты ОС.
- 9 Что такое рабочий стол в Windows, его назначение.
- 10 Что такое панель задач в Windows, ее назначение и использование.
- 11 Приемы управления мышью операционной системой Windows.
- 12 Какие свойства имеет файл как объект Windows, какие действия возможны по отношению к файлу?
- 13 Назначение папки, правила организации файловой структуры диска.
- 14 Назначение ярлыка.
- 15 Разновидности окон в Windows, кратко охарактеризовать каждый из типов окон.
- 16 Типичный состав окна приложения.
- 17 Способы переключения между окнами приложений.
- 18 Структура окна папки.
- 19 Назначение диалоговых окон, возможный состав диалогового окна.
- 20 Разновидности меню среды Windows, основные понятия система меню в Windows и используемые в меню соглашения.
- 21 Главное меню операционной системы, его состав.
- 22 Меню приложения, приемы работы с ним, возможный состав.
- 23 Пиктографическое меню, приемы работы с ним.
- 24 Управляющее меню, способы его открытия, состав.
- 25 Контекстное меню, приемы работы с ним.
- 26 Навигация в окнах папок, используемые приемы навигации.
- 27 Окно диспетчера файлов Проводник (Windows Explorer), его состав.
- 28 Навигация в среде диспетчера файлов "Проводник".
- 29 Навигация путем поиска файлов и папок.
- 30 Выполнение операции просмотра папок, используемые приемы.
- 31 Выполнение операции выделения объектов, используемые приемы.
- 32 Выполнение операции создания папки.
- 33 Выполнение операции создания ярлыка, возможные способы создания.
- 34 Переименование папок и файлов
- 35 Способы копирования папок и файлов.

- 36 Выполнение операции пересылки папок и файлов.
- 37 Выполнение операции удаления папок и файлов.
- 38 Методы открытия документов.
- 39 Открытие документа, не ассоциированного ни с каким приложением.
- 40 Способы запуска приложений.
- 41 Порядок выполнения обмена данными между документами и приложениями через буфер обмена.

Полный список вопросов теста Т3 доступен в системе Moodle по ссылке:

<https://moodle.nirhtu.ru/question/edit.php?courseid=392&category=14164%2C15168>

В тесте 18 вопросов, выбранных из банка вопросов и заданий. Тестирование выполняется в среде Moodle. Если набранная сумма 7-8 баллов, то оценка «удовлетворительно». Если набранная сумма 8-9 баллов, то оценка «хорошо». Если набранная сумма более 9 баллов, то оценка «отлично».

#### Пример теста (Т4) для текущего контроля

1 Полосы прокрутки в текстовом редакторе используются для ...

Выберите один ответ:

- для ввода формул
- для создания рисунка
- приблизительного отображения местонахождения в документе
- ввода текста
- задания параметров страницы

2 Что из перечисленного **не** относится к параметрам страницы?

Выберите один или несколько ответов:

- цвет шрифта
- ориентация листа
- колонтитулы
- поля
- нумерация страниц

3 Перечислите операции, допустимые для ячеек таблицы, встроенной в текстовый редактор

Выберите один или несколько ответов:

- перемещение
- объединение
- переименование
- удаление

4 Каким может быть выравнивание абзаца в редакторе MS Word?

Выберите один или несколько ответов:

- по диагонали
- по центру
- по правому краю
- по верхнему краю
- по левому краю

5. Что нельзя вставить в документ Word с помощью команды Вставка?

Выберите один или несколько ответов:

- маркированный список
- колонтитул
- математическое выражение
- рисунок
- нумерованный список

Вопросы к Тесту Т8 (Всего вопросов 78)

1. Окно приложения. Настройка панелей инструментов окна приложений.
2. Окно документа. Настройка параметров документа (поля, номера страниц, разрывы, размер бумаги, автоперенос). Какое расширение получают документы Word при сохранении на диск?
3. Назовите и кратко охарактеризуйте режимы отображения текстового документа.
4. Создание документа: на основе шаблона (Normal.dot), на основе предыдущих документов.
5. Специальные средства ввода текста: отмена и возврат действий, автотекст, автозамена, ввод специальных и произвольных символов.
6. Специальные средства редактирования текста: режим вставки и режим замены символов, использование тезауруса, средства автоматизации и проверки правописания.
7. Форматирование текста:
  1. выбор и изменение гарнитуры шрифта;
  2. управление размером шрифта;
  3. управление начертанием и цветом шрифта;
  4. управление методом выравнивания текста;
  5. создание маркированных и нумерованных списков;
  6. управление параметрами абзаца
8. Назовите непечатаемые символы. Как они включаются?
9. Какие документы называются комплексными?
10. Какие три вида обмена данными между приложениями вы знаете? От чего это зависит? Что такое технология OLE?
11. Что такое статическое перемещение и копирование? Внедрение? Связывание?
12. Какие основные форматы может содержать буфер обмена? Дайте им краткую характеристику. Чем отличается команда «Правка/Специальная вставка» от команды «Правка/Вставить»?
13. Какие способы внедрения данных вы знаете?
14. Какие способы связывания данных вы знаете?
15. С помощью какой встроенной программы можно вставить формулы в документ Word? Можно ли вставить символ пробела в формуле?
16. Как можно изменить в формуле размеры символов? Изменить стиль?
17. Какие возможности может предоставить встроенная программа WordArt?
18. Назовите два метода вставки диаграмм с помощью встроенной программы Microsoft Graph?
19. Какие источники рисунков для вставки в документ Word вы знаете?
20. Каковы способы вставки рисунков в документ Word вам известны?

Полный список вопросов теста Т8 доступен в системе Moodle по ссылке:

<https://moodle.nirhtu.ru/question/edit.php?cmid=7588&cat=10815%2C15173&qpage=0&category=10856%2C15173>

В тесте 14 вопросов, выбранных из банка вопросов и заданий. Тестирование выполняется в среде Moodle. Если набранная сумма 7-8 баллов, то оценка «удовлетворительно». Если набранная сумма 8-9 баллов, то оценка «хорошо». Если набранная сумма более 9 баллов, то оценка «отлично».

**Пример теста (Т5) для текущего контроля**

1 К каким элементам таблицы может применяться заливка?

Выберите один или несколько ответов:

- К границе таблицы
- К отдельной строке таблицы

- К "шапке" таблицы
- К таблице целиком
- К отдельному столбцу таблицы

2 Данные каких типов могут использоваться в таблице Excel?  
Выберите один или несколько ответов:

- Мастер подстановок
- Таблица значений
- Дата/время
- Числовые
- Символьные

3 Выберите правильный адрес блока из предложенных вариантов:

|     | AN | AO | AP | AQ | AR |
|-----|----|----|----|----|----|
| 275 |    |    |    |    |    |
| 276 |    |    |    |    |    |
| 277 |    |    |    |    |    |
| 278 |    |    |    |    |    |
| 279 |    |    |    |    |    |
| 280 |    |    |    |    |    |
| 281 |    |    |    |    |    |

Выберите один ответ:

- AO278...AR279
- Выделенный фрагмент не является блоком ячеек
- AO278-AR279
- AO278+AR279
- AO278:AR279

4 При копировании формулы в электронной таблице *абсолютные* ссылки:  
Выберите один ответ:

- преобразуются в зависимости от нового положения формулы
- не изменяются
- изменяются по правилу относительной адресации
- преобразуются вне зависимости от нового положения формулы
- преобразуются в зависимости от длины формулы

5 Что из перечисленного относится к возможностям табличных процессоров?  
Выберите один или несколько ответов:

- Импорт табличных данных в приложения любого типа
- Оформление и печать электронных таблиц
- Перевод электронных таблиц в форму, приемлемую для обработки текстовым процессором
- Обработка табличных данных средствами символьного процессора
- Создание и редактирование электронных таблиц

### Вопросы к Тесту Т5 (Всего вопросов 109)

1. Назначение электронной таблицы.
2. Как называется документ в программе Excel? Из чего он состоит?
3. Особенности типового интерфейса табличных процессоров.
4. Какие типы данных могут содержать электронные таблицы?
5. Какие данные называют зависимыми, а какие независимыми?
6. По какому признаку программа определяет, что введенные данные являются не значением, а формулой?
7. Что в Excel используется в формулах в качестве операндов?
8. Что такое формула в электронной таблице и ее типы?
9. Что такое функция в электронной таблице и ее типы?
10. Поясните, для чего используются абсолютные и относительные адреса ячеек?
11. Что такое автозаполнение?
12. Приоритет выполнения операций в арифметических формулах Excel.
13. Как можно «размножить» содержимое ячейки?
14. Как посмотреть и отредактировать формулу, содержащуюся в ячейке?
15. Какой тип адресации используется в Excel по умолчанию?
16. В чем состоит удобство применения относительной и абсолютной адресации при заполнении формул?
17. Что такое диапазон, как его выделить?
18. Как защитить содержимое ячеек электронной таблицы от несанкционированного доступа и внести изменения?
19. Укажите, какие вы знаете типы диаграмм, используемых для интерпретации данных электронной таблицы. Поясните, когда следует или не следует использовать каждый из них.
21. Какие особенности печати документов в Excel?
23. Как выделить смежные и несмежные блоки ячеек?
27. Какие вы знаете форматы данных?
28. Какие вы знаете типы аргументов функции?

Полный список вопросов теста Т1 доступен в системе Moodle по ссылке:

<https://moodle.nirhtu.ru/question/edit.php?cmid=5991&cat=9229%2C15168&qpage=0&category=14133%2C15168>

В тесте 10 вопросов, выбранных из банка вопросов и заданий. Тестирование выполняется в среде Moodle. Если набранная сумма 7-8 баллов, то оценка «удовлетворительно». Если набранная сумма 8-9 баллов, то оценка «хорошо». Если набранная сумма более 9 баллов, то оценка «отлично».

### Пример теста (Т6) для текущего контроля

1 Какие ниже приведенные записи нельзя рассматривать как логические выражения?

Выберите один или несколько ответов:

- $x+2+c$
- истина
- $x=истина$
- $x+5<2+истина$

2 Какие ниже приведенные записи можно считать логической функцией?

Выберите один или несколько ответов:

- ЕСЛИ( $x=5;x>2;x+5$ )
- ИЛИ( $x=5;ЛОЖЬ$ )
- ЕСЛИ( $A1+525;2;3$ )
- И( $x=5;x>2$ )
- А( $x=5;x>2$ )

3 Верно ли записана общая форма записи функции

**НЕ(логическое\_значение1; логическое\_значение2; ...)** ?

Выберите один ответ:



- Верно
- Неверно

4 Назначение логической функции ЕСЛИ:

Выберите один или несколько ответов:

- Меняет на противоположное логическое значение своего аргумента
- Возвращает значение ИСТИНА, если все аргументы имеют значение ИСТИНА
- Проверяет различные условия при вычислении формул
- Вычисляет различные значения в ячейке при различных значениях логических выражений

5 Какая логическая функция должна быть использована для записи выражения :  $x=20$ ?

Выберите один или несколько ответов:

- функция ИЛИ
- функция И
- функция ЕСЛИ
- функция НЕ

Вопросы к Тесту Т6 (Всего вопросов 69)

- 1 Назначение логических функций.
- 2 Значения логических функций.
- 3 Названия логических функций.
- 4 Общая форма записи логических функций.
- 5 Аргументы логических функций.
- 6 Общая форма записи логических выражений.
- 7 Правила записи логических выражений.
- 8 Правила записи логических функций.

Полный список вопросов теста Т6 доступен в системе Moodle по ссылке:

<https://moodle.nirhtu.ru/question/edit.php?cmid=6045&category=9230%2C15168>

В тесте 10 вопросов, выбранных из банка вопросов и заданий. Тестирование выполняется в среде Moodle. Если набранная сумма 7-8 баллов, то оценка «удовлетворительно». Если набранная сумма 8-9 баллов, то оценка «хорошо». Если набранная сумма более 9 баллов, то оценка «отлично».

**Пример теста (Т7) для текущего контроля**

1 Какие средства для создания форм используются в MS Access?

Выберите один или несколько ответов:

- Мастер форм.
- Мастер подстановок.
- Мастер наклеек.
- Конструктор форм.
- Мастер подстановок.

2 Какие способы сортировки записей можно задать при создании отчета MS Access с помощью Мастера?

Выберите один или несколько ответов:

- По щелчку левой кнопки мыши.

- По щелчку правой кнопки мыши.
- По возрастанию.
- По убыванию.
- По наведению указателя мыши.

3 Что представляет собой *составной ключ* реляционной таблицы?

Выберите один ответ:

- Ключ, позволяющий организовать связи для более, чем двух таблиц.
- Ключ, состоящий из двух и более полей.
- Столбец реляционной таблицы, однозначно определяющий каждую строку данной таблицы.
- Пароль на открытие таблицы, содержащий как символьный, так и числовые данные.
- Ключ, позволяющий организовать связи для записей внутри одной таблицы.

4 Укажите существующие способы классификации баз данных:

Выберите один или несколько ответов:

- По способу обработки данных
- По возможности изменения в используемой базе модели данных
- По технологии обработки данных
- По возможности использования Интернет-ресурсов
- По способу доступа к данным

5 Основное назначение схемы базы данных:

Выберите один ответ:

- Определение полей, позволяющих связывать таблицы между собой.
- Отображение логической структуры таблицы.
- Создание условий для нормализации таблиц.
- Определение структуры таблиц, форм, запросов.
- Ввод данных в таблицы.

Вопросы к Тесту Т7 (Всего вопросов 78)

- 1 Для чего предназначена СУБД?
- 2 Что представляет собой реляционная таблица?
- 3 Что представляют собой данные? Данные каких типов используются в реляционных СУБД?
- 4 Какими свойствами обладают поля реляционной таблицы?
- 5 Каким образом осуществляется начало работы с СУБД?
- 6 Охарактеризуйте основные объекты реляционной СУБД.
- 7 Охарактеризуйте способы создания новых таблиц в реляционной СУБД.
- 8 Каким образом создаются таблицы с помощью Конструктора таблиц?
- 9 Каким образом осуществляется заполнение таблицы данными?
- 10 Какие действия с данными таблицы осуществляются в Режиме таблицы?
- 11 Какие действия с данными таблицы осуществляются в Режиме конструктора?
- 12 Каким образом осуществляется создание форм с помощью Мастера Форм?
- 13 Формы каких видов используются в реляционной СУБД?
- 14 Запросы каких видов используются в реляционной СУБД?
- 15 Каким образом осуществляется создание запросов с помощью Конструктора запросов?
- 16 Что представляет собой бланк запроса?
- 17 Каким образом формулируются условия отбора для запросов?

18 Каким образом создается отчет с помощью Мастера отчетов?

Полный список вопросов теста Т7 доступен в системе Moodle по ссылке:

<https://moodle.nirhtu.ru/question/edit.php?cmid=15565&category=10392%2C15168>

В тесте 15 вопросов, выбранных из банка вопросов и заданий. Тестирование выполняется в среде Moodle. Если набранная сумма 7-8 баллов, то оценка «удовлетворительно». Если набранная сумма 8-9 баллов, то оценка «хорошо». Если набранная сумма более 9 баллов, то оценка «отлично».

**Пример теста (Т8) для текущего контроля**

1 Что представляет собой презентация в PowerPoint?

Выберите один ответ:

- Уменьшенное содержание слайда и текст, поясняющий его содержание
- Отдельный кадр (страница), который может содержать заголовок, текст, таблицы, диаграммы, рисунки, рисованные объекты фотографии, звук, видеосюжеты другие объекты
- Набор слайдов и специальных эффектов, которыми сопровождается демонстрация слайдов на экране
- Распечатанные на прозрачных пленках слайды
- Распечатанные на принтере слайды: по одному, два, три, четыре, шесть слайдов на одной странице

2 Какие из перечисленных объектов могут быть анимированы по частям?

Выберите один или несколько ответов:

- Организационная диаграмма
- Управляющая кнопка
- Автофигура
- Диаграмма
- Текст

3 В режиме Показа слайдов допускается:

Выберите один или несколько ответов:

- Создание специальных эффектов смены слайдов для всей презентации
- Демонстрация слайдов презентации на экране монитора, большом экране или экране телевизора
- Проверка работоспособности управляющих кнопок и гиперссылок
- Просмотр эффектов анимации для различных объектов, размещаемых на слайдах
- Создание управляющих кнопок и гиперссылок

4 Как иначе определяется понятие "макет слайда"?

5 Наличие каких признаков отличает гиперссылку от остального текста?

Выберите один или несколько ответов:

- Гиперссылка от остального текста ничем не отличается
- Выделение синим цветом
- Выделение курсивом
- Наличие подчеркивания
- Выделение другим цветом по отношению к тексту

#### Вопросы к Тесту Т8(Всего вопросов 133)

1. Что такое презентация?
2. Какие программные средства для создания презентаций Вы знаете?
3. Назначение программы PowerPoint.
4. Какие пути создания презентации предлагает PowerPoint?
5. Как создать презентацию с использованием «Мастера автосодержания»?
6. Что такое структура презентации?
7. Как создать презентацию с использованием шаблонов? Чем отличаются шаблоны презентаций и шаблоны оформления?
8. Как создать пустую презентацию?
9. Что представляет собой слайд презентации?
10. Что такое выдачи и заметки? С какой целью они создаются?
11. Какие режимы работы с презентацией имеет PowerPoint? Охарактеризуйте каждый из них.
12. Что представляет собой разметка слайда?
13. Особенности работы с текстом, размещаемым на слайде.
14. Каким образом можно вставлять и форматировать рисунки?
15. Каковы особенности использования диаграмм и организационных диаграмм?
16. Сохранение презентации.
17. Открытие презентации для просмотра или редактирования.
18. Опишите назначение панели инструментов Рисование.
19. Что такое анимация? Как выполняется настройка анимации слайда?
20. Как осуществляется переход между слайдами?
21. Назначение и создание колонтитулов.
22. Назначение и создание управляющих кнопок.
23. Создание гиперссылок.

Полный список вопросов теста Т8 доступен в системе Moodle по ссылке:

<https://moodle.nirhtu.ru/question/edit.php?cmid=5992&category=10375%2C15168>

В тесте 8 вопросов, выбранных из банка вопросов и заданий. Тестирование выполняется в среде Moodle. Если набранная сумма 7-8 баллов, то оценка «удовлетворительно». Если набранная сумма 8-9 баллов, то оценка «хорошо». Если набранная сумма более 9 баллов, то оценка «отлично».

#### Пример теста (Т9) для текущего контроля

1 Укажите верное определение понятия *Сетевая архитектура*:

Выберите один ответ:

- Набор правил или стандартов для осуществления связи и обмена информацией между компьютерами
- Правила и технические процедуры, позволяющие нескольким компьютерам обмениваться данными
- Комбинация стандартов, топологий и протоколов, необходимых для создания работоспособной сети
- Набор правил, которые определяют, как компьютер должен отправлять и принимать данные по сетевому кабелю
- Способ организации физических связей компьютеров и других сетевых компонентов

2 Как называется сетевое устройство, принимающее решения о пересылке пакетов между различным сегментами сети на основании информации о топологии сети и определенных правил и позволяющее объединять локальные сети с одинаковыми и разными системами сигналов?

Выберите один ответ:

- Шлюз
- Мост
- Концентратор
- Маршрутизатор
- Терминатор

3 Что из нижеперечисленного **НЕ** используется при передаче данных в беспроводных сетях?

Выберите один или несколько ответов:

- Лазер
- Радиопередача в рассеянном спектре
- Оптоволокно
- Электромагнитное излучение
- Инфракрасное излучение

4 Из представленных ниже утверждений выберите относящиеся к службе передачи файлов *FTP*:  
Выберите один или несколько ответов:

- Строится как иерархия директорий, причем возможно дублирование различных ветвей
- Доступна пользователям, которые подписаны на данную группу новостей
- Используется для мгновенного обмена сообщениями
- Допускает использование "зеркал" (mirrors)
- Построена по принципу электронных досок объявлений

5 Какой уровень эталонной модели OSI позволяет двум приложениям разных компьютеров устанавливать, использовать и завершать соединение?

Выберите один ответ:

- Сеансовый
- Прикладной
- Сетевой
- Канальный
- Транспортный
- Физический
- Представительский

Вопросы к Тесту Т9 (Всего вопросов 113)

1. Что понимают под компьютерной сетью?
2. Что представляет собой сервер сети?
3. Классификация компьютерных сетей.
4. Использование BNC-коннекторов.
5. Что не входит в функции сетевой платы (CA)?
6. Какие параметры должны быть корректно установлены для правильной работы платы сетевого адаптера (CA)?
7. Назначение маршрутизатора.
8. Мост – это устройство...
9. Что представляет собой шлюз?
10. Назначение модема.
11. Назначение концентратора (hub).
12. Эталонная модель OSI.

Полный список вопросов теста Т9 доступен в системе Moodle по ссылке:

<https://moodle.nirhtu.ru/question/edit.php?cmid=8040&category=10342%2C15168>

В тесте 15 вопросов, выбранных из банка вопросов и заданий. Тестирование выполняется в среде Moodle. Если набранная сумма 7-8 баллов, то оценка «удовлетворительно». Если набранная сумма 8-9 баллов, то оценка «хорошо». Если набранная сумма более 9 баллов, то оценка «отлично».

**Пример теста (Т10) для текущего контроля**

1 Из представленных ниже умышленных угроз безопасности данных в информационных технологиях выберите соответствующее следующему определению:

"Бесконтрольный выход конфиденциальной информации за пределы информационной технологии или круга лиц, которым она была доверена по службе или стала известна в процессе работы"

Выберите один ответ:

- Несанкционированное использование информационных ресурсов
- Раскрытие конфиденциальной информации
- "Взлом системы"
- Компрометация информации
- Нарушение информационного обслуживания
- Незаконное использование привилегий
- Несанкционированный доступ к информации
- Отказ от информации

2 Компьютерный вирус...

Выберите один ответ:

- возникает в связи со сбоями в аппаратных средствах компьютера
- зарождается при работе неверно написанных программных продуктов
- представляет собой объединившиеся фрагменты программ, случайно оставшиеся после выполнения операции удаления
- является следствием ошибок функционирования операционной системы
- это специально написанная программа, предназначенная для выполнения разрушительных действий в компьютерной системе

3 Что представляет собой *комплексный подход к построению системы защиты при ведущей роли организационных мероприятий* как принцип базовой системы защиты информации?

Выберите один ответ:

- Создание средств и методов контроля работоспособности механизмов защиты
- Невозможность снижения уровня надежности системы защиты при возникновении в системе сбоев, отказов, преднамеренных действий нарушителей или непреднамеренных ошибок персонала
- "Прозрачность" системы защиты информации для общего, прикладного программного обеспечения
- Оптимальное сочетание программно-аппаратных средств и организационных мер защиты
- Точное установление идентичности каждого специалиста и протоколирование его действий, а также невозможность совершения никакой операции обработки информации без предварительной регистрации
- Предоставление работникам строго определенных полномочий, достаточных для успешного выполнения служебных обязанностей
- Стоимость разработки и эксплуатации системы защиты информации должна быть меньше стоимости возможного ущерба в случае эксплуатации информационной технологии без системы защиты информации

4 Как называются злонамеренные действия взломщика при попытке реализации им любого вида угроз?

Выберите один ответ:

- Незаконное использование привилегий
- "Взлом системы"
- Атака

- Внедрение в систему
- Несанкционированный доступ

5. Какие из перечисленных видов компьютерных вирусов относятся к классификации по признаку "алгоритмическая особенность построения вируса"?

Выберите один или несколько ответов:

- файлово-загрузочные
- репликаторные
- макровирусы
- мутирующие
- системные

Вопросы к Тесту Т10 (Всего вопросов 53)

1. Приведите в соответствие этапы жизненного цикла вируса.
2. Приведите в соответствие виды и способы классификации компьютерных вирусов.
3. Компьютерный вирус представляет собой...
4. Из представленного списка выберите случайные (непреднамеренные) угрозы информационной безопасности.
5. Укажите правила защиты информационных технологий от вредоносных программ
6. Какие из перечисленных видов компьютерных вирусов относятся к классификации по признаку "алгоритмическая особенность построения вируса"?
7. Что представляет собой *комплексный подход к построению системы защиты при ведущей роли организационных мероприятий* как принцип базовой системы защиты информации?
8. Как называется вид вредоносных программ, срабатывающих при выполнении некоторого условия?
9. Какие из перечисленных ниже механизмов безопасности в информационных технологиях обеспечивают подтверждение характеристик данных, передаваемых между объектами информационных технологий, третьей стороной?
10. Укажите название понятия, определение которого представлено ниже:  
"Действие или событие, которое может привести к разрушению, искажению или несанкционированному использованию информационных ресурсов, включая хранимую и обрабатываемую информацию, а также программные и аппаратные средства".
11. Как называется уникальная характеристика вирусной программы, определяющая присутствие вируса в вычислительной системе?
12. Какие объекты поражает файловый вирус?
13. Какие объекты поражает загрузочный вирус?
14. Что представляет собой логическая бомба?
15. Что представляет собой троянская программа?
16. Что представляет собой люк?
17. Что представляет собой попутная загрузка?
18. Что представляет собой фишинг?
19. Что представляет собой rootkit-технология?

Полный список вопросов теста Т10 доступен в системе Moodle по ссылке:

<https://moodle.nirhtu.ru/question/edit.php?cmid=8039&category=10444%2C15168>

В тесте 9 вопросов, выбранных из банка вопросов и заданий. Тестирование выполняется в среде Moodle. Если набранная сумма 7-8 баллов, то оценка «удовлетворительно». Если набранная сумма 8-9 баллов, то оценка «хорошо». Если набранная сумма более 9 баллов, то оценка «отлично».

## 10.5. Оценочные материалы для итогового контроля освоения дисциплины

Семестр – 1. Вид контроля – экзамен.

Перечень вопросов к экзамену:

1. Понятие информационной технологии (ИТ).
2. Этапы развития ИТ.

3. Классификация ИТ.
4. Понятие об информатике. Структура информатики.
5. Понятие об информации. Количество и качество информации.
6. Основные понятие информации: сигнал, сообщение, данные, знания.
7. Кодирование информации.
8. Системы счисления. Перевод чисел из одной системы счисления в другую.
9. Общая характеристика информационных процессов.
10. Аппаратное обеспечение ИТ.
11. Классификация программного обеспечения ИТ.
12. Системное и сервисное программное обеспечение, назначение и состав.
13. Операционные системы (ОС). Понятие, назначение, виды ОС. Структура ОС.
14. Понятие об инструментари технологии программирования.
15. Прикладное программное обеспечение (ППО) и его классификация.
16. Методо-ориентированные пакеты прикладных программ, их назначение и состав.
17. Пакеты прикладных программ общего назначения, их состав и сферы использования.
18. ППО общего назначения. Интегрированные системы (настольные офисы).
19. Офисные пакеты прикладных программ, их назначение и состав.
20. Проблемно-ориентированные пакеты прикладных программ, их назначение, состав и сферы использования.
21. Системы автоматизированного проектирования (САПр).
22. Программные средства мультимедиа.
23. Модели распространения программного обеспечения.
24. Информационные технологии на базе MS Office. Текстовый процессор MS Word. Документ, элементы документа.
25. Работа с текстовыми документами MS Office. Создание таблиц формул, рисунков, графических объектов.
26. Работа с текстовыми документами MS Office. Элементы форматирования текстов и таблиц.
27. Табличные процессоры: назначение, основные функции. Использование табличных процессоров при решении задач.
28. Табличный процессор MS Excel: основные понятия (строка, столбец, ячейка, рабочий лист, рабочая книга, блок ячеек, активные элементы). Адресация ячеек. Типы используемых данных, их ввод и форматирование.
29. Табличный процессор MS Excel: основные возможности форматирования таблиц.
30. Этапы создания электронной таблицы. Состав и использование формул. Стандартные функции табличных процессоров.
31. Графические возможности табличных процессоров, типы и применение диаграмм, их размещение, режимы представления.
32. Понятие о базах данных, основные функции баз данных.
33. Классификация баз данных. Цели и этапы проектирования баз данных.
34. Модели данных: общая характеристика, примеры.
35. Основные объекты СУБД MS Access.
36. СУБД MS Access. Работа с таблицами
37. СУБД MS Access. Создание и использование запросов.
38. СУБД MS Access. Создание и редактирование форм, отчетов.
39. Презентационная графика: виды презентаций, составные части презентации, элементы презентаций в MS PowerPoint.
40. Способы создания презентаций в MS PowerPoint.
41. Основные объекты презентации в MS PowerPoint. Макет слайда.
42. Компьютерные сети, их классификация.
43. Топологии локальных вычислительных сетей.
44. Глобальная сеть Интернет. Структура сети. Компоненты сети.
45. Глобальная сеть Интернет. Услуги Интернет: электронная почта, телеконференции.
46. Классификация вредоносного программного обеспечения.
47. Понятие об угрозах информационной безопасности.
48. Способы противодействия угрозам информационной безопасности.

Примеры практических заданий:

#### **Пример 1**

Представить заданный фрагмент текста в соответствии с следующими требованиями:

Поля: верхнее, нижнее, левое – 2,5 см, правое – 2 см.

Размер бумаги: А5.

Ориентация: альбомная.

Шрифт: *Arial*, размер 13. Начертание шрифта отдельных слов – в соответствии с образцом.

Красная строка: выступ – 1 см.



Выравнивание: по ширине.

Междустрочный интервал: множитель – 1,15.

Расстояние до следующего абзаца (после): 6 пт. (*Примечание*: не использовать для маркированного списка)

В качестве маркеров для списка использовать символ □ (квадрат).

Задать нумерацию страниц: внизу страницы, справа.

#### Текст для оформления:

**Классификация неорганических веществ.** Простые вещества делятся на два класса – металлы (Cu, Mg, Fe и др.) и неметаллы (O, S, N и др.). Отправной точкой для дальнейшей классификации служат *оксиды* – химические соединения элементов с кислородом и возможные продукты их взаимодействия с водой – *гидроксиды (основания)* и *кислоты*.

**Оксиды** подразделяются следующим образом:

- *кислотные* (при взаимодействии с водой образующие кислоты, реагирующие с основаниями) –  $\text{SO}_3$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$ ;

- *основные* (при взаимодействии с водой образующие основания, реаги-

- *амфотерные* (продукты взаимодействия с водой могут проявлять и кислотные, и основные свойства, реагируют и с кислотами, и с основаниями) –  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{ZnO}$ ;

- *несолеобразующие*, образованные кислородом и некоторыми неметаллами (эти оксиды не вступают в реакции ни с кислотами, ни с основаниями и не образуют солей) –  $\text{NO}$ ,  $\text{CO}$ .

#### Пример 2

Представить заданный фрагмент текста в соответствии с следующими требованиями:

Поля: верхнее, нижнее – 1,5 см, левое – 2 см, правое – 2,5 см.

Размер бумаги: А4.

Ориентация: книжная.

Шрифт:

- Заголовок: *Arial*, размер 13.
- Текст: *Arial*, размер 12.
- Пример: Times New Roman, размер 10.

Начертание шрифта отдельных слов – в соответствии с образцом.

Красная строка: отступ – 1,5 см.

Выравнивание:

- Заголовок: по центру.
- Текст: по ширине.
- Пример: по ширине.

Для текста Примера использовать отступы слева и справа – 1 см.

Междустрочный интервал: полуторный.

Расстояние от предыдущего абзаца (перед): 10 пт.

Для набора формул использовать редактор MS Equation 3.0.

Задать нумерацию страниц: сверху страницы, по центру.

#### Текст для оформления:

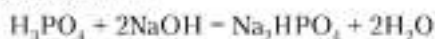
## Химический эквивалент. Закон эквивалентов

**Химический эквивалент** — реальная или условная частица, которая в кислотно-основных реакциях присоединяет (или отдает) один ион  $H^+$  или  $OH^-$ , а в окислительно-восстановительных реакциях принимает (или отдает) один электрон.

В химии это понятие важно для количественных расчетов. Иеремией Вениамином Рихтером (1762—1807) в 1792 г. был установлен закон эквивалентов.

**Закон эквивалентов:** химические вещества реагируют друг с другом в равных количествах эквивалентов.

**Пример.** Рассмотрим реакцию



В ходе этой реакции только два атома водорода в фосфорной кислоте заменяются на атомы натрия. Иными словами, в реакцию вступают два иона  $H^+$ . Тогда, по определению, эквивалентом  $H_3PO_4$  будет являться условная частица  $1/2H_3PO_4$ , так как если одна молекула  $H_3PO_4$  предоставляет два иона  $H^+$ , то один ион  $H^+$  дает половина молекулы  $H_3PO_4$ . С другой стороны, на реакцию с фосфорной кислотой формульная единица гидроксида натрия отдает один ион  $OH^-$ . Следовательно, химическим эквивалентом щелочи является вся частица  $NaOH$ .

### Пример 3

Представить заданный фрагмент текста в соответствии со следующими требованиями:

Поля: верхнее, правое — 1,5 см, левое — 2 см, нижнее — 2,5 см.

Размер бумаги: А5.

Ориентация: книжная.

Шрифт:

- Текст: *Times New Roman*, размер 10.
- Таблица: *Arial*, размер 8.

Начертание шрифта отдельных слов — в соответствии с образцом.

Красная строка (для текста): отступ — 1 см.

Выравнивание:

- Текст: по ширине.
- Формулы: по центру.
- Таблица: по горизонтали и по вертикали — по центру.

Междустрочный интервал: минимум.

Для набора формул использовать редактор MS Equation 3.0.

Задать нумерацию страниц: внизу страницы, слева.

### Текст и таблица для оформления:

Рассмотрим физический смысл полученного уравнения. В левой части записано изменение энергии Гиббса  $\Delta G^\circ$ . Это изменение относится к процессу, протекающему при стандартных условиях, в ходе которого *неравновесная система*, состоящая из реагентов, в ходе химической реакции между ними *достигнет состояния равновесия*. В правой части под знаком логарифма находится значение константы равновесия этого процесса *при стандартной температуре*. Сочетая это уравнение с объединенным уравнением первого и второго законов термодинамики для стандартных условий, получаем соотношение

$$\Delta G^\circ = \Delta H^\circ - T\Delta S^\circ = -RT \ln K_p^\circ$$

или

$$\ln K_p^\circ = -\frac{\Delta H^\circ}{RT} + \frac{\Delta S^\circ}{R}$$

Таблица 3 – Водородные соединения неметаллов

| Группы                              |     | IV                      | V                       | VI  | VII                          |
|-------------------------------------|-----|-------------------------|-------------------------|---|------------------------------|
| Общие формулы водородных соединений |     | $\text{ЭН}_4$           | $\text{ЭН}_3$           | $\text{Н}_2\text{Э}$                      | $\text{НЭ}$                  |
| неметаллы                           | II  | $\text{CH}_4$<br>метан  | $\text{NH}_3$<br>аммиак | $\text{H}_2\text{O}$<br>вода              | $\text{HF}$<br>фтороводород  |
|                                     | III | $\text{SiH}_4$<br>силан | $\text{PH}_3$<br>фосфин | $\text{H}_2\text{S}$<br>сероводород       | $\text{HCl}$<br>хлороводород |
|                                     | IV  |                         | $\text{AsH}_3$<br>арсин | $\text{H}_2\text{Se}$<br>селеноводород    | $\text{HBr}$<br>бромоводород |
|                                     | V   |                         |                         | $\text{H}_2\text{Te}$<br>теллуридоводород | $\text{HI}$<br>йодоводород   |

#### Пример 4

Предприятие выпускает три вида изделий:

| N п/п | Наименование     | Количество штук | Цена за штуку, руб. | Стоимость, руб. | Доля в стоимости |
|-------|------------------|-----------------|---------------------|-----------------|------------------|
| 1     | <b>Изделие 1</b> | 15              | 100                 |                 |                  |
| 2     |                  | 12              | 250                 |                 |                  |
| 3     |                  | 20              | 50                  |                 |                  |
|       | Изделие 2        |                 |                     |                 |                  |
|       | Изделие 3        |                 |                     |                 |                  |

Известно количество и цена за штуку изделий каждого вида. Определить стоимость изделий каждого вида и общую стоимость всех изделий, а также долю в стоимости для изделий каждого вида. Построить по столбцу «Стоимость» столбчатую, а по столбцу «Доля в стоимости» – круговую диаграммы.

#### Пример 5

На основании имеющихся данных определить прирост объема продаж в 2019 г.

Исходные данные и результаты оформить в виде таблицы:

| № п/п | Компания | Объем продаж млн. шт. |         | Прирост объема продаж в 2019 г. в % |
|-------|----------|-----------------------|---------|-------------------------------------|
|       |          | 2018 г.               | 2019 г. |                                     |
| 1     | 2        | 3                     | 4       | 5                                   |
| 1     | Compaq   | 3.5                   | 4.77    |                                     |
| 2     | IBM      | 4.3                   | 4.03    |                                     |
| 3     | Apple    | 3.81                  | 3.94    |                                     |
|       | Всего    |                       |         |                                     |

По столбцам № 3 и 4 построить столбиковую диаграмму, по столбцу № 4 – круговую диаграмму.

#### Пример 6

Построить в разных системах координат при  $x \in [-2.5; 2.5]$  графики следующих функций:

$$y = \cos(2 \cdot x) \cdot e^{-0.5 \cdot x}$$

$$g = \begin{cases} \frac{1-x}{\sqrt{1+x^2}}, & x \leq 0 \\ \frac{\sin^2(x)}{2+x} & \text{в остальных случаях} \end{cases}$$

Шаг принять равным 0,1.

#### Пример 7

Построить в разных системах координат при  $x \in [-2.5; 2.5]$  графики следующих функций:

$$y = \frac{1+x^2}{1+2 \cdot x^2} \quad z = \begin{cases} \sqrt[3]{1+x+x^2}, & \text{если } x < -1 \\ 2 \cdot \ln(|1-x^2|), & \text{если } x \in [-1; 0] \\ \sqrt{10+x} & \text{в остальных случаях} \end{cases}$$

Шаг принять равным 0,1.

### Пример 8

Построить в одной системе координат при  $x \in [-2; 2, 5]$  графики функций:

$$y = 3 \cdot \sin(2x) \cdot \cos(x), \quad z = \cos^2\left(\frac{\pi}{4}x\right)$$

Шаг принять равным 0,15.

### Пример 9

Создать таблицу базы данных партнеров коммерческой фирмы. Тип данных полей установить в соответствии с содержащейся в них информацией.

| № п/п | Название | Профиль работы  | Контактный представитель | Город  | Код | Телефон |
|-------|----------|-----------------|--------------------------|--------|-----|---------|
| 1     | Орион    | Бытовая техника | Торговый агент           | Тула   | 087 | 341234  |
| 2     | Стиль    | Одежда          | Коммерч. дир.            | Москва | 095 | 4563456 |
| 3     | Елена    | Косметика       | Менеджер                 | Москва | 095 | 4567890 |
| 4     | Техникс  | Бытовая техника | Менеджер                 | С-Пб   | 812 | 2347904 |
| 5     | ЛстLtd   | Косметика       | Торговый агент           | Москва | 095 | 2567390 |
| 6     | Апекс    | Одежда          | Глав. менеджер           | С-Пб   | 812 | 3658790 |
| 7     | Янтарь   | Косметика       | Торговый агент           | Москва | 095 | 3579609 |
| 8     | Мальва   | Косметика       | Менеджер                 | Тула   | 087 | 342765  |
| 9     | ОптТорг  | Одежда          | Торговый агент           | Москва | 495 | 4116890 |
| 10    | ИнфоТех  | Бытовая техника | Менеджер                 | С-Пб   | 812 | 4567890 |

Составить запрос о партнерах из *Москвы*, номер телефона которых начинается на цифру 4.

По полученному запросу создать отчет, используя макет *Блок*.

### Пример 10

По заданной таблице базы данных автомобилей в соответствии с заданием создать запрос, форму и отчет.

| Код | Модель         | Год выпуска | Цвет кузова          | Адрес владельца | Пробег, тыс км |
|-----|----------------|-------------|----------------------|-----------------|----------------|
| 1   | BMW            | 2000        | белый                | Донской         | 100            |
| 2   | WV Golf        | 2005        | синий                | Новомосковск    | 120            |
| 3   | Ford Fiesta    | 2010        | серебристый металлик | Новомосковск    | 50             |
| 4   | Лада Калина    | 2006        | серебристый          | Кимовск         | 75             |
| 5   | Nissan Almera  | 2003        | серый                | Новомосковск    | 210            |
| 6   | WV Passat      | 2005        | белый                | Новомосковск    | 180            |
| 7   | Лада Granta    | 2011        | красный              | Узловая         | 10             |
| 8   | Ford Focus     | 2004        | черный               | Новомосковск    | 110            |
| 9   | Daewoo Nexia   | 2008        | красный              | Кимовск         | 80             |
| 10  | Daewoo Matiz   | 2009        | синий металлик       | Донской         | 45             |
| 11  | Nissan X-trail | 2002        | синий                | Новомосковск    | 200            |
| 12  | Renault Logan  | 2005        | белый                | Узловая         | 130            |
| 13  | Лада Priora    | 2010        | серебристый          | Новомосковск    | 15             |
| 14  | Lexus          | 2008        | белый                | Новомосковск    | 65             |
| 15  | Volvo          | 2000        | красный              | Донской         | 150            |
| 16  | Opel Corsa     | 2008        | серый                | Кимовск         | 80             |
| 17  | Nissan Qashqai | 2011        | зеленый              | Новомосковск    | 5              |
| 18  | Fiat Albea     | 2010        | синий                | Узловая         | 10             |
| 19  | Лада Priora    | 2016        | красный              | Донской         | 8              |
| 20  | Opel Astra     | 2000        | синий                | Новомосковск    | 200            |

*Запрос:* Создать запрос об автомобилях *Фольксваген* и *Ниссан* (независимо от марки), выпущенных после 2004 г. Тип отчета – подробный.

*Форма:* по полученному запросу создать форму ленточного вида, стиль формы – «Диффузный».

*Отчет:* по полученному запросу создать отчет, задав один уровень группировки, используя стиль заголовка – «Деловой» и макет «ступенчатый».

При необходимости – отредактировать форму и отчет с помощью *Конструктора*.

### Пример 11

По заданной таблице базы данных автомобилей в соответствии с заданием создать запрос, форму и отчет.

| Код | Модель         | Год выпуска | Цвет кузова          | Адрес владельца | Пробег, тыс км |
|-----|----------------|-------------|----------------------|-----------------|----------------|
| 1   | BMW            | 2000        | белый                | Донской         | 100            |
| 2   | WV Golf        | 2005        | синий                | Новомосковск    | 120            |
| 3   | Ford Fiesta    | 2010        | серебристый металлик | Новомосковск    | 50             |
| 4   | Лада Калина    | 2006        | серебристый          | Кимовск         | 75             |
| 5   | Nissan Almera  | 2003        | серый                | Новомосковск    | 210            |
| 6   | WV Passat      | 2005        | белый                | Новомосковск    | 180            |
| 7   | Лада Granta    | 2011        | красный              | Узловая         | 10             |
| 8   | Ford Focus     | 2004        | черный               | Новомосковск    | 110            |
| 9   | Daewoo Nexia   | 2008        | красный              | Кимовск         | 80             |
| 10  | Daewoo Matiz   | 2009        | синий металлик       | Донской         | 45             |
| 11  | Nissan X-trail | 2002        | синий                | Новомосковск    | 200            |
| 12  | Renault Logan  | 2005        | белый                | Узловая         | 130            |
| 13  | Лада Priora    | 2010        | серебристый          | Новомосковск    | 15             |
| 14  | Lexus          | 2008        | белый                | Новомосковск    | 65             |
| 15  | Volvo          | 2000        | красный              | Донской         | 150            |
| 16  | Opel Corsa     | 2008        | серый                | Кимовск         | 80             |
| 17  | Nissan Qashqai | 2011        | зеленый              | Новомосковск    | 5              |
| 18  | Fiat Albea     | 2010        | синий                | Узловая         | 10             |
| 19  | Лада Priora    | 2016        | красный              | Донской         | 8              |
| 20  | Opel Astra     | 2000        | синий                | Новомосковск    | 200            |

*Запрос:* Создать запрос об автомобилях *Фольксваген* и *Ниссан* (независимо от марки) с пробегом от 150 до 200 тыс.км (включительно).

*Форма:* по полученному запросу создать форму выровненного вида, стиль формы – «Наждачная бумага».

*Отчет:* по полученному запросу создать отчет, задав два уровня группировки, используя стиль заголовка – «Полужирный» и макет «структура 2».

При необходимости – отредактировать форму и отчет с помощью *Конструктора*.

## 10.6. Вид экзаменационного билета

Экзаменационный билет включает контрольные вопросы по разделам 1-6, указанным в разделе 6.2 рабочей программы дисциплины, и содержит 2 теоретических вопроса и 1 практическое задание.

1. Организация вычислений в электронных таблицах MS Excel.
2. Способы создания презентаций.
3. Практическое задание.

Лектор \_\_\_\_\_ ( )

## **11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) – русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

### **11.1. Образовательные технологии**

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация ОПОП с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

### **11.2. Лекции**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

### **11.3. Занятия семинарского типа**

Семинарские (практические) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;

- выполнение заданий (решение задач);
- Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание практических заданий входит в оценку.

#### **11.4. Лабораторные работы**

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформления отчета, своевременность сдачи.

#### **11.5. Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить индивидуальные задания;
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

#### **11.6. Методические рекомендации для преподавателей**

##### **Основные принципы обучения**

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных задач профессиональной деятельности.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в многосеместровое. Возникшая академическая задолженность должна быть ликвидирована в период следующего семестра до начала зачетной недели.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;

- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

#### **Организация лабораторного практикума**

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент должен выполнить 5 лабораторных работ за семестр.

Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструкции по технике безопасности.

1. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде.

2. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

3. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

4. В течение одного занятия, как правило, допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

5. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одним компьютером.

6. Журнал преподавателя хранится в преподавательской. Правила ведения журнала преподавателя.

1. В графе журнала учета выполненных студентами лабораторных работ делается отметка о выполнении. Если работа «защищена», делается отметка о защите с указанием даты.

2. В случае отсутствия студента на лабораторном занятии в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ пишется «нб».

3. Около работы, пропущенной по уважительной причине (допуск из деканата), пишется «ув».

Правила работы преподавателей в лаборатории в зачетную неделю

1. К выполнению работ допускаются студенты, которым лектор или ведущий преподаватель предоставил допуск.

2. Дежурный преподаватель делает отметку о выполнении лабораторной работы в журнале студента и в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ.

С согласия ведущего преподавателя студент может защитить работу дежурному преподавателю, проводившему занятия. Студент, не успевший выполнить работу на занятии, приглашается для ее выполнения повторно.

3. Лабораторные работы, выполненные в течение семестра, принимает тот преподаватель, который проводил занятия с группой в течение семестра. В случае отсутствия по уважительной причине этого преподавателя на зачетной неделе, зачет по лаборатории принимает лектор. При отсутствии лектора – зав. кафедрой.

4. Во время проведения лабораторных работ учебно-вспомогательный персонал лаборатории работает под руководством ведущих занятий преподавателей и зав. лабораториями.

### **11.7. Методические указания для студентов**

#### **По подготовке к лекционным занятиям**

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;

2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

#### **По самостоятельному выполнению индивидуальных заданий**

Усвоение материала дисциплины во многом зависит от осмысленного выполнения домашнего задания.

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие.



2. Если позволяет характер задачи, обязательно сделайте рисунок, поясняющий ее сущность.
3. За редкими исключениями, каждая задача должна быть сначала решена в общем виде (т.е. в буквенных обозначениях, а не в числах), причем искомая величина должна быть выражена через заданные величины.
4. Получив решение в общем виде, нужно проверить, правильную ли оно имеет размерность.
5. Если это возможно, исследовать поведение решения в предельных случаях.
6. В тех случаях, когда в процессе нахождения искомых величин приходится решать систему нескольких громоздких уравнений, целесообразно сначала подставить в эти уравнения числовые значения коэффициентов и лишь затем определять значения искомых величин.
7. При подстановке в уравнение числовых значений обозначенных величин, обратите внимание на то, чтобы все эти значения были в одной и той же системе единиц. Чтобы облегчить определение порядка вычисляемой величины, полезно представить исходные величины в виде чисел, близких к единице, умноженных на 10 в соответствующей степени (например, вместо 24 700 подставить  $2,47 \cdot 10^4$ , вместо 0,00086 – число  $0,86 \cdot 10^{-3}$  и т. д.).
8. Получив числовой ответ, нужно оценить его правдоподобность. Такая оценка может в ряде случаев обнаружить ошибочность полученного результата.

Решение задач принесет наибольшую пользу только в том случае, если обучающийся решает задачи самостоятельно. Решить задачу без помощи, без подсказки часто бывает нелегко и не всегда удается. Но даже не увенчавшиеся успехом попытки найти решение, если они предпринимались достаточно настойчиво, приносят ощутимую пользу, так как развивают мышление и укрепляют волю. Решение задач ни в коем случае не следует откладывать на последний вечер перед занятиями, как, к сожалению, нередко поступают студенты. В этом случае более сложные и притом наиболее содержательные и полезные задачи заведомо не могут быть решены. В рекомендуемых учебниках и сборниках задач, в разделе, в котором помещены задачи для решения, имеются примеры (рассмотренные задачи). Поэтому толчком к решению данной задачи может послужить ознакомление с несколькими решенными задачами.

#### **По подготовке к лабораторному практикуму**

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса РРС. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 5 (если специально не оговорено) лабораторных работ, указанных в «маршрутном» листе. График работ студент получает за неделю до начала лабораторного практикума.

2. Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в читальном зале библиотеке и в соответствующей лаборатории на кафедре и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы и формулы расчета погрешности, подробное описание лабораторной установки, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц, для внесения в них результатов измерений, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

3. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время, указанное ведущим преподавателем.

4. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

5. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

6. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы.

#### **По работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

### **11.8. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с**

## ограниченными возможностями здоровья

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## 12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

### 12.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

#### а) основная литература

| Основная литература  | Режим доступа  | Обеспеченность |
|--|--|----------------|
| Гаврилов, М. В. Информатика и информационные технологии: учебник для вузов / М. В. Гаврилов, В. А. Климов. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 383 с. — (Высшее | ЭБС Юрайт. Режим доступа: <a href="https://urait.ru/bcode/468473">https://urait.ru/bcode/468473</a> (дата обращения: 1.09.2021). Договор № 33.03-Р-2.0-3196/2021 на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе | Да             |

|   |   |    |
|---|---|----|
| образование). — ISBN 978-5-534-00814-2. —   | ИКЗ 21 1 7707072637 770701001 0014 001 5814 244 от 16.03.2021 г., срок действия с 16.03.2021 по 15.03.2022 г.   |    |
| Советов, Б. Я. Информационные технологии: теоретические основы: учебное пособие / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 444 с. — ISBN 978-5-8114-1912-8.                        | ЭБС «Лань». Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/167404">https://e.lanbook.com/book/167404</a> (дата обращения: 1.09.2021). Договор № 33.03-Р-3.1-2667/2020 от 26.09.2020г. Срок действия с 26.09.2020г. по 25.09.2021г.  | Да |
| Информационные технологии в экономике и управлении: учебник для академического бакалавриата / В. В. Трофимов [и др.] ; под редакцией В. В. Трофимова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2018. — 482 с. | ЭБС Юрайт. Режим доступа: URL: <a href="https://urait.ru/bcode/412540">https://urait.ru/bcode/412540</a> (дата обращения: 1.09.2021). Договор № 33.03-Р-2.0-3196/2021 на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе ИКЗ 21 1 7707072637 770701001 0014 001 5814 244 от 16.03.2021 г., срок действия с 16.03.2021 по 15.03.2022 г. | Да |

#### б) дополнительная литература

| Основная литература  | Режим доступа      | Обеспеченность |
|--|--------------------|----------------|
| Румянцева, Е. Л. Информационные технологии: учеб. пособ. / Е. Л. Румянцева, В. В. Слюсарь; ред. Л. Г. Гагарина. - М.: Форум ; М. : ИНФРА-М, 2009. - 255 с. | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| Информатика [Текст]: учебник / Н. В. Макарова [и др.]. - 3-е изд., перераб. - М. : Финансы и статистика, 2009.   | Библиотека НИ РХТУ | Да             |

## 12.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Презентации к лекциям

Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

## 12.3. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

1. При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 1.09.2021).
3. Сайт кафедры «Авто автоматизация производственных процессов» НИ РХТУ им.Д.И.Менделеева. URL: <https://www.nirhtu.ru/faculties/cybernetics/app.html> (дата обращения: 1.09.2021).
4. Сайт библиотеки НИ РХТУ им.Д.И.Менделеева. URL: <https://www.nirhtu.ru/administration/library.html> (дата обращения: 10.06.2021).
5. Сайты дисциплины:  
URL: <https://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=393>, <https://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=392> (дата обращения: 1.09.2021).

При реализации образовательного процесса используются следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

ЭБС «Юрайт». URL: <https://urait.ru/> Договор № 33.03-Р-2.0-3196/2021 на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе ИКЗ 21 1 7707072637 770701001 0014 001 5814 244 от 16.03.2021 г., срок действия с 16.03.2021 по 15.03.2022 г.

ЭБС «Лань». URL: <https://e.lanbook.com/> Договор № 33.03-Р-3.1-2667/2020 от 26.09.2020г. Срок действия с 26.09.2020г. по 25.09.2021г.

компьютерные презентации интерактивных лекций (общее число слайдов - 228);

банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов - 1262);

банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины (общее число вопросов - 846).

### 13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «*Основы информационных технологий*» проводятся в форме аудиторных, лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающегося.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы  | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы   | Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья |
|--|---|--|
| <i>Лекционная аудитория 205 (ул. Трудовые резервы / Комсомольская, д.29/19)</i>  | Учебные столы, стулья, доска, мел. Число посадочных мест 36.<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 309)   | приспособлено для лиц с нарушениями слуха, речи  |
| <i>Лаборатория информационных технологий – компьютерный класс 329, 331 (ул. Трудовые резервы / Комсомольская, д.29/19)</i> | Учебная мебель.<br>Компьютеры в сборке (9 шт. и 12 шт.) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, доступом к сети «Интернет», электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle.<br>Презентационная техника (ноутбук, проектор, экран).<br>Принтер | приспособлено для лиц с нарушениями слуха, речи  |

#### 13.1. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Ноутбук Fujitsu lifebook 2.2 ГГц, 2 ГБ ОЗУ с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам. Проектор Benq MX503 (характеристики 1 x DLP, 1024x768, световой поток – 2700 лм, соотношение расстояния к размеру изображения: 1.86:1 - 2.04:1, лампа 1x 190 вт).

#### 13.2. Программное обеспечение

##### Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа

Программное обеспечение, обеспечивающее возможность просмотра материалов на электронных носителях, доступ к программам MS Office (MSWord, MSExcel). Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNULGPLicense), Adobe Acrobat Reader - ПО [Acrobat Reader DC](#) и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>), Internet Explorer (является бесплатным), программе компьютерного тестирования. SanRav( договор).

Подписка MS Windows, MS Access, MS Visual Studio, MS Office 365A1, действует бессрочная лицензия по подписке Azure Dev Toolsfor Teaching. ИД пользователя: 000340011208DF77, идентификатор подписки: a936248f-3805-4c6a-a64f-8c344976ef6d, идентификатор подписчика: ICM-164914, ИД учетной записи: Novomoskovsk Institute (branch) of the Federal state budgetary educational institution of higher education “Dmitry Mendeleev University of Chemical Technology of Russia”.

### 14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Семестр 1

| Наименование разделов   | Основные показатели оценки  | Формы и методы контроля и оценки                                |
|---|---|---|
| <p><b>Раздел 1.</b><br/>Основные положения информационных технологий ИТ</p> | <p>Знает:<br/>– процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, представления информации и способы осуществления таких процессов и методов (информационные технологии);<br/>– современные инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, используемые для решения задач профессиональной деятельности, и принципы их работы.<br/>Умеет:<br/>– выбирать и использовать современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности;<br/>– анализировать профессиональные задачи, выбирать и использовать подходящие ИТ-решения.<br/>Владеет:<br/>– навыками работы с лежащими в основе ИТ-решений данными;<br/>– навыками применения современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, инструментальных сред, программно-технических платформ и программных средств, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности.</p> | <p>Оценка за контрольную работу<br/>Оценка при тестировании</p> |

|  |   |                                |
|--|---|--------------------------------|
| <p><b>Раздел 2.</b><br/>Технические средства реализации ИТ</p> | <p>Знает:<br/>– процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, представления информации и способы осуществления таких процессов и методов (информационные технологии);<br/>– современные инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, используемые для решения задач профессиональной деятельности, и принципы их работы.<br/>Умеет:<br/>– выбирать и использовать современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности;<br/>– анализировать профессиональные задачи, выбирать и использовать подходящие ИТ-решения.<br/>Владеет:<br/>– навыками работы с лежащими в основе ИТ-решений данными;<br/>– навыками применения современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, инструментальных сред, программно-технических платформ и программных средств, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности.</p> | <p>Оценка при тестировании</p> |
| <p><b>Раздел 3.</b><br/>Программные средства ИТ</p>            | <p>Знает:<br/>– процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, представления информации и способы осуществления таких процессов и методов (информационные технологии);<br/>– современные инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, используемые для решения задач профессиональной деятельности, и принципы их работы.<br/>Умеет:<br/>– выбирать и использовать современные информационно-коммуникационные и</p>  | <p>Оценка при тестировании</p> |

|   |   |                                |
|---|---|--------------------------------|
|   | <p>интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности;</p> <p>– анализировать профессиональные задачи, выбирать и использовать подходящие ИТ-решения.</p> <p>Владеет:</p> <p>– навыками работы с лежащими в основе ИТ-решений данными;</p> <p>– навыками применения современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, инструментальных сред, программно-технических платформ и программных средств, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности.</p>   |                                |
| <p><b>Раздел 4.</b><br/>ИТ конечного пользователя</p> | <p>Знает:</p> <p>– процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, представления информации и способы осуществления таких процессов и методов (информационные технологии);</p> <p>– современные инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, используемые для решения задач профессиональной деятельности, и принципы их работы.</p> <p>Умеет:</p> <p>– выбирать и использовать современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности;</p> <p>– анализировать профессиональные задачи, выбирать и использовать подходящие ИТ-решения.</p> <p>Владеет:</p> <p>– навыками работы с лежащими в основе ИТ-решений данными;</p> <p>– навыками применения современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, инструментальных сред, программно-технических платформ и программных средств, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности.</p> | <p>Оценка при тестировании</p> |

|  |  |                                |
|--|--|--------------------------------|
| <p><b>Раздел 5.</b><br/>Сетевые ИТ</p>           | <p><i>Знает:</i><br/>- современное состояние и тенденции развития информационных технологий<br/>- основные методы, способы и средства получения хранения и переработки информации<br/><i>Умеет:</i><br/>- применять на практике навыки работы с универсальными пакетами прикладных программ при сборе, анализе, обработке и представлении информации химического профиля<br/><i>Владеет:</i><br/>- навыками работы с текстовыми и табличными процессорами, пакетами инженерных вычислений, базами данных</p> | <p>Оценка при тестировании</p> |
| <p><b>Раздел 6.</b><br/>ИТ защиты информации</p> | <p><i>Знает:</i><br/>- современное состояние и тенденции развития информационных технологий<br/>- основные методы, способы и средства получения хранения и переработки информации<br/><i>Умеет:</i><br/>- применять на практике навыки работы с универсальными пакетами прикладных программ при сборе, анализе, обработке и представлении информации химического профиля<br/><i>Владеет:</i><br/>- навыками работы с текстовыми и табличными процессорами, пакетами инженерных вычислений, базами данных</p> | <p>Оценка при тестировании</p> |



**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы дисциплины**  
**Основы информационных технологий**

**1. Общая трудоемкость** (з.е./ ак. час): 4 з.е./144 ак.час. Форма промежуточного контроля: экзамен.

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина Б1.О.14.01 – «Основы информационных технологий» относится к базовой части блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения в 1 семестре, на 1 курсе. Для изучения дисциплины требуются знания и навыки студентов по дисциплине «Математика», обладание компетенциями в области информатики в объеме программы средней школы «Информатика и ИКТ»

**3. Цель и задачи изучения дисциплины**

Цели освоения учебной дисциплины – ознакомление с теоретическими и методологическими основами современных информационных технологий.

В рамках изучения дисциплины у студентов формируются теоретические знания и практические навыки по современным средам программного обеспечения. Студенты изучают на практике виды информационных технологий.

Задачей дисциплины является приобретение студентами прочных знаний и практических навыков в области, определяемой основной целью курса.

В процессе изучения дисциплины студенты должны получить представление об основных терминах и понятиях информационных технологий и систем. В результате изучения дисциплины студенты должны свободно ориентироваться в различных видах информационных технологий и систем, обладать практическими навыками использования функциональных и обеспечивающих подсистем.

**4. Содержание дисциплины**

| № раздела | Наименование раздела дисциплины                 | Содержание раздела  |
|-----------|---|---|
| 1.        | Основные положения информационных технологий ИТ | Информатизация и информационное общество. Понятие об информационных технологиях (ИТ). Эволюция ИТ. Основные понятия ИТ: сведения, сигнал, сообщение, данные, знания, информация. Платформа ИТ. Новая ИТ. Свойства ИТ. Классификация ИТ. Требования к ИТ. Цели и задачи ИТ. Функции ИТ. Структура ИТ. Понятие об информатике. Информационные процессы.   |
| 2.        | Технические средства реализации ИТ              | Компьютер как техническое средство реализации информационных технологий. Классификация ЭВМ. Архитектура персонального компьютера. Структура компьютера с точки зрения конечного пользователя. Базовая система элементов компьютерных систем. Функциональные узлы компьютерных систем. Персональные компьютеры (ПК), их классификация. Структура и состав аппаратной части ПК. Основные эксплуатационные характеристики ПК. Основы математической логики.  |
| 3.        | Программные средства ИТ                         | Структура программных средств ИТ. Понятие программного продукта. Этапы жизненного цикла программного продукта. Классификация программных продуктов по сфере использования. Программное обеспечение персонального компьютера. Системное программное обеспечение: базовое программное обеспечение, операционные системы, служебные программы. Базовое программное обеспечение, его состав. Операционные системы, их классификация и назначение. Инструментарий технологии программирования. Прикладное программное обеспечение. |
| 4.        | ИТ конечного пользователя                       | Пользовательский интерфейс и его виды. Понятие автоматизированного рабочего места (АРМ). Электронный офис (средства обработки текста, табличные процессоры, графические редакторы, системы управления базами данных, пакеты демонстрационной графики, пакеты программ мультимедиа). Интегрированные системы математических расчетов.  |
| 5.        | Сетевые ИТ                                      | Компьютерная сеть: определение, классификация. Сетевое оборудование. Основные топологии компьютерных сетей. Эталонная модель OSI. Глобальная сеть Интернет. Службы Интернет. Организация поиска в Интернет.   |

|    |                      |   |
|----|----------------------|---|
| 6. | ИТ защиты информации | Угрозы безопасности компьютерных систем, виды угроз. Защита информации в ИТ. Методы и средства обеспечения безопасности информации. Механизмы безопасности информации, их виды. Основные меры и способы защиты информации в информационных технологиях. Понятие и виды вредоносных программ. Антивирусное программное обеспечение |
|----|----------------------|---|

### 5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами достижения компетенций:

Универсальные компетенции (УК) и индикаторы их достижения

| Наименование категории (группы) УК | Код и наименование УК   | Код и наименование индикатора достижения УК  |
|------------------------------------|---|--|
| Системное и критическое мышление   | УК-1.Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя её базовые составляющие. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи<br>УК-1.2. Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов<br>УК-1.3. При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения<br>УК-1.4. Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки |

Общепрофессиональные компетенции (ОПК) и индикаторы их достижения

| Наименование категории (группы) ОПК  | Код и наименование ОПК   | Код и наименование индикатора достижения ОПК  |
|--|--|---|
| Физико-математическая и компьютерная грамотность при решении задач профессиональной деятельности | ОПК-6. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности | ОПК-6.1. Знает процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, представления, распространения информации и способы осуществления таких процессов и методов<br>ОПК-6.2. Знает современные программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, используемые для решения задач профессиональной деятельности и принципы их работы<br>ОПК-6.3. Умеет выбирать современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства для решения задач профессиональной деятельности<br>ОПК-6.4. Умеет анализировать профессиональные задачи, выбирать и использовать ИТ решения (в профессиональной деятельности)<br>ОПК-6.5. Владеет навыками применения современных |

|  |  |  |
|--|--|--|
|  |  | информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, программно-технических платформ и программных средств, в том числе отечественного производства для решения задач профессиональной деятельности |
|--|--|--|

**Знать:**

- процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, представления информации и способы осуществления таких процессов и методов (информационные технологии);
- современные инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, используемые для решения задач профессиональной деятельности, и принципы их работы.

**Уметь:**

- выбирать и использовать современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности;
- анализировать профессиональные задачи, выбирать и использовать подходящие ИТ-решения.

**Владеть:**

- навыками работы с лежащими в основе ИТ-решений данными;
- навыками применения современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, инструментальных сред, программно-технических платформ и программных средств, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности.

**6. Виды учебной работы и их объем**

*Семестр 1*

| Вид учебной работы                             | Объем        |             | в том числе в форме практической подготовки |          |
|--|--------------|-------------|---|----------|
|  | з.е.         | акад. ч.    | з.е.  | акад. ч. |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>           | <b>4</b>     | <b>144</b>  |   |          |
| <b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b> | <b>2,425</b> | <b>87,3</b> |   |          |
| Лекции   | 0,5          | 18          |   |          |
| Практические занятия (ПЗ)                      | 0,944        | 34          | 0,25  | 9        |
| Лабораторные работы (ЛР)                       | 0,944        | 34          | 0,25  | 9        |
| <b>Самостоятельная работа</b>                  | <b>0,583</b> | <b>21</b>   |   |          |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины   | 0,083        | 3           |   |          |
| Подготовка к лабораторным работам (ЛР)         | 0,25         | 9           |   |          |
| Подготовка к практическим занятиям (ПЗ)        | 0,25         | 9           |   |          |
| <b>Форма (ы) контроля: экзамен</b>             |              |             |   |          |
| <b>Экзамен</b>                                 | 0,992        | <b>35,7</b> |   |          |
| Контактная работа - промежуточная аттестация   | 0,167        | 1           |   |          |
| Подготовка к экзамену.                         | 0,008        | 0,3         |   |          |

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»

УТВЕРЖДАЮ



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Профильное программное обеспечение для решения задач  
профессиональной деятельности

**Направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология**  
(Код и наименование направления подготовки)

**Направленность (профиль): «Химическая технология  
неорганических веществ»**

**Квалификация: бакалавр**

**Новомосковск - 2020**

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

### Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 г N 301;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3++) по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 7 августа 2020 г. № 922 (Зарегистрировано в Минюсте России 19 августа 2020 г. N 59336);

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 7 августа 2020 г. № 922 (Зарегистрировано в Минюсте России 19 августа 2020 г. N 59336) (ФГОС ВО), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой *Автоматизации производственных процессов* НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 1 семестра.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

## 2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели освоения учебной дисциплины – изучение возможностей и освоение приёмов работы с профильным программным обеспечением при решении задач профессиональной деятельности. В рамках изучения дисциплины у студентов формируются теоретические знания и практические навыки по использованию профильного программного обеспечения при решении задач профессиональной деятельности.

Задачей дисциплины является приобретение студентами прочных знаний и практических навыков в области, определяемой основной целью курса.

В процессе изучения дисциплины студенты должны получить представление об основных возможностях профильного программного обеспечения и способах его применения при решении различных задач профессиональной деятельности.

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина **Б1.О.14.02 Профильное программное обеспечение для решения задач профессиональной деятельности** относится к Обязательной части блока 1 Дисциплины (модули). Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): «Математика», «Основы информационных технологий и является основой для последующих дисциплин: «Вычислительная математика», «Моделирование химико-технологических процессов», «Основы научных исследований».

### 4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

Универсальные компетенции (УК) и индикаторы их достижения

| Наименование категории (группы) УК | Код и наименование УК   | Код и наименование индикатора достижения УК  |
|------------------------------------|---|--|
| Системное и критическое мышление   | УК-1.Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя её базовые составляющие. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи<br>УК-1.2. Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов<br>УК-1.3. При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения<br>УК-1.4. Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки |

Общепрофессиональные компетенции (ОПК) и индикаторы их достижения

| Наименование категории (группы) ОПК   | Код и наименование ОПК   | Код и наименование индикатора достижения ОПК   |
|---|--|--|
| Информационно-коммуникационные технологии для профессиональной деятельности | ОПК-6. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для | ОПК-6.1. Знает процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, представления, распространения информации и способы осуществления таких процессов и методов<br>ОПК-6.2. Знает современные программно-технические |

|  |   |  |
|--|---|--|
|  | решения задач профессиональной деятельности | <p>платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, используемые для решения задач профессиональной деятельности и принципы их работы</p> <p>ОПК-6.3. Умеет выбирать современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства для решения задач профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-6.4. Умеет анализировать профессиональные задачи, выбирать и использовать ИТ решения (в профессиональной деятельности)</p> <p>ОПК-6.5. Владеет навыками применения современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, программно-технических платформ и программных средств, в том числе отечественного производства для решения задач профессиональной деятельности</p> |
|--|---|--|

**В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:**

**Знать:**

- процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, представления информации и способы осуществления таких процессов и методов (информационные технологии);
- современные инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, используемые для решения задач профессиональной деятельности, и принципы их работы.

**Уметь:**

- выбирать и использовать современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности;
- анализировать профессиональные задачи, выбирать и использовать подходящие ИТ-решения.

**Владеть:**

- навыками работы с лежащими в основе ИТ-решений данными;
- навыками применения современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, инструментальных сред, программно-технических платформ и программных средств, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности.

**5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

Общая трудоемкость (з.е./ час): 2/72. Контактная работа аудиторная 52 час., из них: лабораторные – 34 час., практические – 18 час. Самостоятельная работа студента 20 час. Форма промежуточного контроля: зачёт. Дисциплина изучается на 1 курсе во 2 семестре.

| Вид учебной работы                             | Объем        |           | в том числе в форме практической подготовки |          |
|--|--------------|-----------|---|----------|
|  | з.е.         | акад. ч.  | з.е.  | акад. ч. |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>           | <b>2</b>     | <b>72</b> |   |          |
| <b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b> | <b>1,444</b> | <b>52</b> |   |          |
| Лекции   | –            | –         |   |          |
| Практические занятия (ПЗ)                      | 0,5          | 18        | 0,25  | 9        |
| Лабораторные работы (ЛР)                       | 0,944        | 34        | 0,25  | 9        |
| <b>Самостоятельная работа</b>                  | <b>0,556</b> | <b>20</b> |   |          |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины   | 0,055        | 2         |   |          |

|  |      |   |   |   |
|--|------|---|---|---|
| Подготовка к лабораторным работам (ЛР)       | 0,25 | 9 |   |   |
| Подготовка к практическим занятиям (ПЗ)      | 0,25 | 9 |   |   |
| <b>Форма (ы) контроля: зачёт</b>             |      |   |   |   |
| <b>Экзамен</b>                               | –    | – | – | – |
| Контактная работа - промежуточная аттестация | –    | – |   |   |
| Подготовка к экзамену.                       | –    | – |   |   |

## 6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

| № п/п     | Раздел дисциплины   | ак. часов |                             |        |                             |            |                             |             |                             |             |
|-----------|---|-----------|-----------------------------|--------|-----------------------------|------------|-----------------------------|-------------|-----------------------------|-------------|
|           |   | Всего     | в т.ч. в форме практ. подг. | Лекции | в т.ч. в форме практ. подг. | Прак. зан. | в т.ч. в форме практ. подг. | Лаб. работы | в т.ч. в форме практ. подг. | Сам. работа |
| <b>1.</b> | <b>Раздел 1. Работа с профильным программным обеспечением для решения задач профессиональной деятельности</b> | <b>16</b> | –                           | –      | –                           | <b>6</b>   | –                           | <b>6</b>    | 2                           | <b>4</b>    |
| 1.1       | Основные возможности профильного ПО   | 6         | –                           | –      | –                           | 2          | –                           | 2           | 1                           | 2           |
| 1.2       | Основные приемы работы с профильным ПО  | 10        | –                           | –      | –                           | 4          | –                           | 4           | 1                           | 2           |
| <b>2.</b> | <b>Раздел 2. Изучение основных функциональных возможностей профильного программного обеспечения</b>           | <b>56</b> | –                           | –      | –                           | <b>12</b>  | 9                           | <b>28</b>   | 7                           | <b>16</b>   |
| 2.1       | Использование профильного ПО для графического представления данных  | 10        | –                           | –      | –                           | 2          | –                           | 6           | 2                           | 2           |
| 2.2       | Использования векторных и матричных преобразований в профильном ПО  | 11        | –                           | –      | –                           | 2          | –                           | 6           | 1                           | 3           |
| 2.3       | Использование символьных операций в профильном ПО   | 8         | –                           | –      | –                           | 2          | –                           | 4           | 1                           | 2           |
| 2.4       | Использование логических преобразований в профильном ПО   | 8         | –                           | –      | –                           | 2          | –                           | 4           | 1                           | 2           |
| 2.5       | Решение нелинейных уравнений средствами профильного ПО  | 10        | –                           | –      | –                           | 2          | –                           | 4           | 1                           | 4           |
| 2.6       | Решение систем уравнений средствами профильного ПО  | 9         | –                           | –      | –                           | 2          | –                           | 4           | 1                           | 3           |
|           | <b>ИТОГО</b>  | <b>72</b> | –                           | –      | –                           | <b>18</b>  | –                           | <b>34</b>   | 18                          | <b>20</b>   |

### 6.2. Содержание разделов дисциплины

#### Раздел 1. Работа с профильным программным обеспечением для решения задач профессиональной деятельности

1.1 Классификация профильного ПО для решения задач профессиональной деятельности. Основные



возможности профильного ПО.

1.2 Основные приемы работы с профильным ПО. Состав и приемы работы с профильным ПО. Используемые типы данных. Организация вычислений (табуляция функций, вычисление интегралов и дифференциалов, сумм и произведений).

**Раздел 2. Изучение основных функциональных возможностей профильного программного обеспечения**

2.1 Порядок построения и форматирование двумерных графиков. Построение особенности представления трехмерных графиков.

2.2 Создание массивов. Индексирование элементов массива. Добавление и удаление элементов из массива. Определение основных характеристик массивов. Основные операции с массивами. Векторизация.

2.3 Использование символьных операций для вычисления производных и интегралов. Использование команд меню, панелей инструментов, «горячих» клавиш при символьных преобразованиях.

2.4 Реализация основных логических операций.

2.5 Особенности решения нелинейных уравнений с использованием встроенных функций и символьного процессора.

2.6 Особенности решения систем уравнений с использованием встроенных функций.

**7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

| В результате освоения дисциплины студент должен: |  | Раздел 1 | Раздел 2 |
|--|--|----------|----------|
| <b>Знать:</b>                                    |  |          |          |
| 1  | – процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, представления информации и способы осуществления таких процессов и методов (информационные технологии);   | +        | +        |
| 2  | – современные инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, используемые для решения задач профессиональной деятельности, и принципы их работы.  | +        | +        |
| <b>Уметь:</b>                                    |  |          |          |
| 1  | – выбирать и использовать современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности; | +        | +        |
| 2  | – анализировать профессиональные задачи, выбирать и использовать подходящие ИТ-решения.  | +        | +        |
| <b>Владеть:</b>                                  |  |          |          |
| 1  | – навыками работы с лежащими в основе ИТ-решений данными;  | +        | +        |
| 2  | – навыками применения современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, инструментальных сред, программно-технических платформ и программных средств, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности.        | +        | +        |

В результате освоения дисциплины студент должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

Универсальные компетенции (УК) и индикаторы их достижения

| Код и наименование УК | Код и наименование индикатора достижения УК |
|-----------------------|---|
|-----------------------|---|

|  |   |
|--|---|
| <p>УК-1.Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p> | <p>УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя её базовые составляющие. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи</p> <p>УК-1.2. Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов</p> <p>УК-1.3. При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения</p> <p>УК-1.4. Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки</p> |
|--|---|

Общепрофессиональные компетенции (ОПК) и индикаторы их достижения

| Код и наименование ОПК  | Код и наименование индикатора достижения ОПК  |
|---|---|
| <p>ОПК-6. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности</p> | <p>ОПК-6.1. Знает процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, представления, распространения информации и способы осуществления таких процессов и методов</p> <p>ОПК-6.2. Знает современные программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, используемые для решения задач профессиональной деятельности и принципы их работы</p> <p>ОПК-6.3. Умеет выбирать современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства для решения задач профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-6.4. Умеет анализировать профессиональные задачи, выбирать и использовать ИТ решения (в профессиональной деятельности)</p> <p>ОПК-6.5. Владеет навыками применения современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, программно-технических платформ и программных средств, в том числе отечественного производства для решения задач профессиональной деятельности</p> |

## 8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 8.1. Практические занятия

Темы практических занятий по дисциплине:

| № п/п | № раздела дисциплины | Темы практических занятий                             | Часы |
|-------|----------------------|---|------|
| 1.    | Раздел 1             | Технология работы в среде универсального пакета для   | 2    |
| 2.    | Раздел 2             | Графические возможности универсального пакета для     | 2    |
| 3.    | Раздел 2             | Изучение использования векторных и матричных операций | 4    |
| 4.    | Раздел 2             | Работа с символьным процессором                       | 2    |
| 5.    | Раздел 2             | Использование логических операций                     | 2    |
| 6.    | Раздел 2             | Решение нелинейных уравнений                          | 4    |
| 7.    | Раздел 2             | Решение систем уравнений                              | 2    |

### 8.2. Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению учебного материала, изучаемого в дисциплине «Профильное программное обеспечение для решения задач

профессиональной деятельности», позволяет освоить методы работы в среде операционной системы, создания и оформления текстовых документов, приёмы работы в среде табличных процессоров и СУБД, проведения инженерных расчётов.

### Лабораторные работы и разделы, которые они охватывают

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование лабораторных работ  | Часы |
|-------|----------------------|--|------|
| 1     | Раздел 1             | Технология работы в среде универсального пакета для проведения математических вычислений | 6    |
| 2     | Раздел 2             | Графические возможности универсального пакета для проведения математических вычислений   | 6    |
| 3     | Раздел 2             | Изучение использования векторных и матричных операций                                    | 6    |
| 4     | Раздел 2             | Работа с символьным процессором  | 4    |
| 5     | Раздел 2             | Использование логических операций  | 4    |
| 6     | Раздел 2             | Решение нелинейных уравнений   | 4    |
| 7     | Раздел 2             | Решение систем уравнений   | 4    |

## 9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами;
- выполнение индивидуальных заданий;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче *зачёта* по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

## 10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

### 10.1. Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины

Для оценивания результатов обучения в виде знаний текущий контроль организуется в формах:

- устного опроса (фронтальной беседы, индивидуального опроса);
- тестирования (бланкового или компьютерного).

Для оценивания результатов обучения в виде умений и навыков (владений) текущий контроль организуется в формах:

- проверки письменных заданий (решения простых и/или сложных практико-ориентированных заданий); простые задания используются для оценки умений. Они представляют собой задачи в одно или два действия. Сложные задания используются для оценки навыков. Они представляют собой вычислительный эксперимент по определению тех параметров, которые рассчитывались в лабораторных работах, но при других условиях;
- проверки подготовки необходимых данных для расчета одного или нескольких параметров, определяемых в лабораторных работах, но в условиях отличных от заданных ранее.

Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у «доски», своевременная сдача тестов, отчетов к лабораторным работам и письменных домашних заданий.

### Критерии для оценивания устного опроса

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в стандартных ситуациях, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний, умений, по отдельным темам (не более 1/3), испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 1/3) знаний, умений в соответствии с планируемыми результатами обучения.

### **Критерии для оценивания проверки письменных заданий**

Оценка «отлично» выставляется, если работа выполнена в установленные сроки, оформлена в соответствии с требованиями, содержит все необходимые и правильно выполненные расчеты.

Оценка «хорошо» выставляется, если работа выполнена в установленные сроки, в оформлении работы есть незначительные отклонения от требований, содержит несущественные ошибки или неточности в выполненных расчетах.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если работа выполнена не в установленные сроки (сдана с опозданием), в оформлении работы есть незначительные отклонения от требований, содержит ошибки в выполненных расчетах.

Оценка «доработать» выставляется, если оформление работы не соответствует требованиям, содержит грубые ошибки в большинстве выполненных расчетов.

### **10.1.1 Контрольные вопросы для текущего контроля освоения дисциплины**

Для текущего контроля предусмотрена 1 контрольная работа (по разделу 2) и тесты.

### **10.2. Промежуточная аттестация**

Промежуточная аттестация обучающихся – оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета.

Зачет проставляется «автоматически», если обучающийся выполнил и защитил все лабораторные работы, выполнил все тесты с оценкой не ниже чем «удовлетворительно». Критерии оценивания приведены в описании к тестам.

Результаты текущей и промежуточной аттестации каждого обучающегося по дисциплине фиксируются в электронной информационно-образовательной среде Института в соответствии с установленными в Институте требованиями.

### **10.3. Оценивание результатов обучения**

#### **Показатели оценивания сформированности компетенции (части компетенции) по дисциплине**

| Сформированность знаний              | Сформированность умений   | Сформированность навыков и (или) опыта деятельности                   |
|--------------------------------------|---|---|
| полнота,<br>глубина,<br>осознанность | результативность, правильность,<br>последовательность,<br>прочность, рефлексивность | качественность, скорость,<br>автоматизм,<br>редуцированность действий |

#### **10.3.1. Шкала оценки и критерии уровня сформированности компетенции (части компетенции) по дисциплине при промежуточной аттестации**

| Показатели текущего контроля                             | Уровень сформированности компетенции |                               |  |
|--|--------------------------------------|-------------------------------|--|
|  | высокий                              | пороговый                     | не сформирована                                  |
| выполнение лабораторных работ                            | в полном объеме с высоким качеством  | в полном объеме               | не выполнены в полном объеме ко времени контроля |
| тестирование   | с оценкой* «отлично» или «хорошо».   | с оценкой «удовлетворительно» | с оценкой «неудовлетворительно»                  |
| выполнение контрольных работ                             | с оценкой* «отлично» или «хорошо».   | с оценкой «удовлетворительно» | с оценкой «неудовлетворительно» или не выполнены |
| выполнение индивидуальных заданий самостоятельной работы | в полном объеме с высоким качеством  | в полном объеме               | не выполнены в полном объеме ко времени контроля |
| Использование основной и дополнительной литературы       | использует самостоятельно            | по указанию преподавателя     | не использует                                    |

\*Критерии оценивания указаны в описании теста

### 10.3.2. Шкала оценивания уровня сформированности компетенций при промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

| Показатели оценки (дескрипторы)   | Уровень сформированности компетенции   |  |   |  |
|---|--|--|---|--|
|   | высокий  |  | пороговый   | не сформирована  |
|   | оценка «отлично»   | оценка «хорошо»  | оценка «удовлетворительно»  | оценка «неудовлетворительно»   |
| 1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой.<br>2. Уровень выполнения заданий, предусмотренных программой.<br>3. Уровень изложения (культура речи, аргументированность, уверенность).<br>4. Уровень использования справочной литературы.<br>5. Уровень раскрытия причинно-следственных связей.<br>6. Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность.<br>7. Ответственное отношение к работе, стремление к достижению высоких результатов, готовность к дискуссии. | Демонстрирует полное понимание проблемы.<br><br>Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.<br><br><i>Полные ответы на все теоретические вопросы.</i><br><br><i>Практические задания выполнены в полном объеме.</i><br><i>Получены правильные значения всех расчетных (определяемых) величин.</i> | Демонстрирует понимание проблемы.<br>Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены.<br><br><i>Ответы по существу на все теоретические вопросы.</i><br><br><i>Практические задания выполнены.</i><br><i>Допущена неточность в расчете (определении) расчетной величины.</i> | Демонстрирует понимание проблемы. В основном требования, предъявляемые к заданию, выполнены.<br><br><i>Ответы по существу на все теоретические вопросы, но не имеется доказательств, выводов, обоснований.</i><br><br><i>Намечены схемы решения предложенных практических заданий</i> | Демонстрирует непонимание проблемы. Задания не выполнены.<br><br><i>Ответы менее чем на половину теоретических вопросов.</i><br><br><i>Решение практических заданий не предложено.</i> |

Шкала используется при оценивании всех компетенций и индикаторов достижения компетенций, предусмотренных данной программой дисциплины.

### 10.4. Оценочные материалы для текущего контроля

#### Вопросы (задания), включаемые в тесты

Для текущего контроля предусмотрено 8 тестов

**Пример теста (Т1) для текущего контроля**

1 Что из перечисленного является операторами?

Выберите один или несколько ответов:

- Построение плоского графика
- Символы арифметических операций
- Вычисление значения синуса заданного числа
- Возведение в степень
- Ввод скобок

2 Функции каких видов могут быть использованы в системе?

Выберите один или несколько ответов:

- Стандартные (встроенные)
- Научные
- Функции пользователя (пользовательские)
- Импортированные
- Графические

3 Что из нижеперечисленного представляет собой пользовательскую функцию системы MathCAD?

Выберите один или несколько ответов:

- $f := x + 2$
- $y := x!$
- $\sin(x)$
- $f1(x,y) := x^2 + y^2 - 1$
- $\varphi(x) := x - 1$

4 Каким образом могут использоваться переменные?

Переменные могут...

Выберите один или несколько ответов:

- размещаться на панелях инструментов, в частности - *Калькулятор*
- являться аргументами функций
- использоваться в математических выражениях
- являться операндами операторов
- обрабатываться внутри текстовых блоков

5 Какое число должно быть записано на месте символа "♦", чтобы в системе MathCAD была получена верная запись переменной  $y$ , представляющей собой диапазон значений от 10 до 12 с шагом, равным 0,5?

$y := 10, \diamond .. 12$

Вопросы к Тесту Т1 (Всего вопросов 96)

- 1 Назначение пакета MathCAD.
- 2 Загрузка и окончание работы с пакетом MathCAD.
- 3 Пользовательский интерфейс MathCAD. Элементы окна пакета MathCAD.
- 4 Выполнение простейших вычислений в среде пакета MathCAD.
- 5 Порядок создания текстовых областей и ввода текста.
- 6 Редактирование текста в текстовых областях (правила выделения участков текста, изменение характеристик шрифтов, изменение ширины текстовой области).
- 7 Задание констант, переменных (простых и индексированных), переменных типа отрезок.

- 8 Вычисление значений выражений.
- 9 Редактирование документа (правила выделения участков документа, копирование участков документа, редактирование формульных выражений и т.д.).
- 10 Порядок выполнения табуляции функции.
- 11 Получение на экране результатов расчетов табуляции функции.
- 12 Правила построения графика в декартовой системе координат.
- 13 Операторы среды MathCAD. Использование операторов пакета MathCAD для вычисления производных, интегралов, сумм и произведений.
- 14 Стандартные функции в MathCADe. Способы ввода стандартных функций в документ.
- 15 Функции пользователя. Правила их записи в документе.
- 16 Сохранение рабочего документа.
- 17 Просмотр рабочего документа.
- 18 Открытие рабочего документа.
- 19 Порядок печати документа.

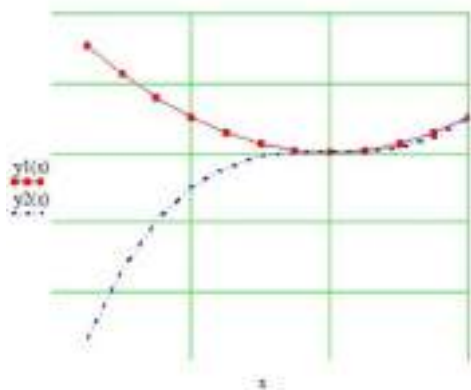
Полный список вопросов теста Т1 доступен в системе Moodle по ссылке:

<https://moodle.nirhtu.ru/question/edit.php?cmid=7178&category=10903%2C18639>

В тесте 17 вопросов, выбранных из банка вопросов и заданий. Тестирование выполняется в среде Moodle. Если набранная сумма 7-8 баллов, то оценка «удовлетворительно». Если набранная сумма 8-9 баллов, то оценка «хорошо». Если набранная сумма более 9 баллов, то оценка «отлично».

#### Пример теста (Т2) для текущего контроля

1 На рисунке представлен двумерный график, построенный в системе MathCAD:



Какие из представленных ниже утверждений верные:

Выберите один или несколько ответов:

- На графике отсутствуют оси
- Графики функции  $y_1(x)$  и  $y_2(x)$  представлены в виде одинаковых линий, отмеченных символами
- Точка пересечения графиков отмечена фоновыми линиями
- Изменения числа линий сетки для осей производится на той же вкладке, что и выбор типа линий, цвета линий и символов для линий при отображении графиков
- При изменении линии графика функции  $y_1(x)$  на пунктир **не** произойдет изменения символа, используемого для данного графика

2 Верно ли утверждение, что системе MathCAD перед построением двухкоординатного графика вывод таблицы значений функции является обязательным?

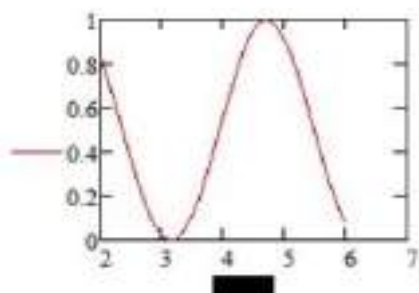
Выберите один ответ:

- Верно
- Неверно

3 На рисунке представлен порядок действий при построении плоского графика в системе MathCAD:

$x := 2..6$

$s(x) := \sin(x)^2$



Что должно быть записано на месте выделенного черного прямоугольника по оси X?

Выберите один ответ:

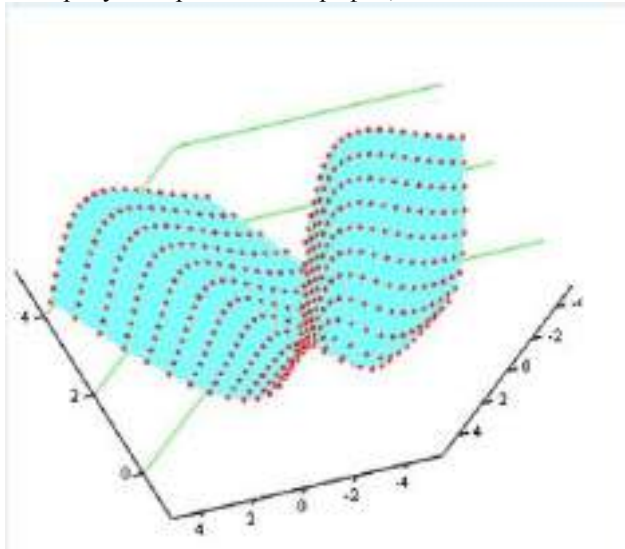
- 2,2.1..6
- x
- s(x)
- $s(x) := \sin(x)^2$
- s

4 Комбинация каких клавиш позволяет создать область построения плоского графика в системе MathCAD?

Выберите один ответ:

- <Shift> + <\$>
- <Alt> + <\$>
- <Shift> + <@>
- <Shift> + <#>
- <Alt> + <@>

5 На рисунке представлен график, созданный в системе MathCAD:



Какие из представленных ниже утверждений верные?  
Выберите один или несколько ответов:



- Оси графика представлены в виде *Периметр*
- Линии сетки проведены для оси Y
- На рисунке представлен *Поверхностный график* с заливкой сплошным цветом
- На рисунке представлен график *Точки данных* с отключенными линиями и примененной заливкой
- На данном графике включены параметры отображения точек, но отключены параметры отображения линий

Вопросы к Тесту T2 (Всего вопросов 73)

- 1 Размещение нескольких графиков на одном чертеже.
- 2 Форматирование осей для графиков в декартовой системе координат.
- 3 Добавление вертикальной (горизонтальной) линии в поле графика.
- 4 Форматирование кривых в декартовой системе координат (установка цвета графика, отметка символами, установка вида линии, установка типа графика, установка толщины линии).
- 5 Правила оформления графика в декартовой системе координат.
- 6 Считывание координат точек графика, их копирование в поле документа.
- 7 Порядок и особенности создания поверхностного графика.
- 8 Изменение масштабов поверхности.
- 9 Форматирование поверхностного графика:
  - а) изменение характеристик просмотра (ракурса наблюдения, степени ухабистости; установка наличия рамки, осей и координатных плоскостей)
  - б) заголовок графика;
  - в) трансформация графика (в карту линий уровня Contour Plot, в трёхмерную гистограмму 3D Bar Char, в точки данных Data Points);
  - г) форматирование цветов и линий.
- 10 Ввод текста, содержащего формулы. Правила ввода формул в текстовой области .
- 11 Перемещение графиков в документе.

Полный список вопросов теста T2 доступен в системе Moodle по ссылке:

<https://moodle.nirhtu.ru/question/edit.php?cmid=7174&category=10877%2C15173>

В тесте 8 вопросов, выбранных из банка вопросов и заданий. Тестирование выполняется в среде Moodle. Если набранная сумма 7-8 баллов, то оценка «удовлетворительно». Если набранная сумма 8-9 баллов, то оценка «хорошо». Если набранная сумма более 9 баллов, то оценка «отлично».

#### Пример теста (Т3) для текущего контроля

- 1 Из заданной матрицы A выделите последний столбец и обозначьте его как A1. Выполните умножение матрицы A на вектор A1. Запишите элемент полученного вектора, имеющий индекс, равный 2, при значении переменной ORIGIN:=1
- 2 Выделите из матрицы A подматрицу S1, ограниченную элементами строк с первой по вторую и элементами столбцов с первого по второй. Выделите из матрицы A подматрицу S2, ограниченную элементами строк с третьей по четвертую и элементами столбцов с третьего по четвертый. Получите матрицу S сложением матриц S1 и S2. Запишите, чему равен элемент  $S_{1,1}$  при значении переменной ORIGIN:=1
- 3 Приведите в соответствие функции сортировки массивов:
  - Формирование матрицы путем перестановки столбцов исходной матрицы A таким образом, чтобы отсортированной по возрастанию значений элементов оказалась ее n-я строка
  - Сортировка элементов вектора в порядке возрастания из значений
  - Перестановка элементов массива в обратном порядке
  - Формирование матрицы путем перестановки строк исходной матрицы A таким образом, чтобы отсортированным по возрастанию значений элементов оказался ее n-й столбец

4 Сформировать квадратную матрицу  $H1$  с количеством строк, равным 4, и количеством столбцов, равным 3, каждый элемент которой есть функция  $f(i,j)=\cos(i)-\sin(j)$ .  
 Для этого: 1) задать, как должны изменяться аргументы функции  $i$  и  $j$  (использовать представление диапазона), 2) задать функцию  $f(i,j):=\cos(i)-\sin(j)$ , 3) задать матричную функцию для расчета искомой матрицы  $H1$ .  
 Образовать матрицу  $H2$  присоединением матрицы  $H1$  к матрице  $A$  справа.  
 С помощью встроенных функций определите и приведите в соответствие специальные характеристики матрицы  $H2$

5 Приведите в соответствие номерам, представленным на рисунке, матрицы, полученные преобразованием исходной матрицы  $A$ :

$A1$  - матрица, полученная транспонированием матрицы  $A$

$A2$  - матрица, обратная матрице  $A$

$A3$  - матрица, полученная обратным преобразованием каждого элемента матрицы  $A$

$A4$  - матрица, полученная применением функции "синус" к каждому элементу матрицы  $A$

$A5$  - матрица, полученная умножением матрицы  $A$  на среднее значение матрицы  $A$  (среднее значение матрицы  $A$  определить с помощью встроенной функции)

$A6$  - матрица, полученная сложением матрицы  $A$  с единичной матрицей (единичную матрицу создать с помощью встроенной функции)

Полный список вопросов теста  $T3$  доступен в системе Moodle по ссылке:

<https://moodle.nirhtu.ru/question/edit.php?cmid=7444&category=11135%2C15173>

Вопросы к Тесту  $T3$  (Всего вопросов 78)

- 1 Использование матричных функций.
- 2 Определение обратной матрицы.
- 3 Определить вектора, элементы которого представляют собой определенный столбец заданной матрицы.
- 4 Представление вектора как вектор-столбец и как вектор-строка.
- 5 Определение произведения матриц.
- 6 Определение ранга матрицы.
- 7 Определить максимального, минимального и среднего значения матрицы.
- 8 Определение скалярного произведения векторов.
- 9 Определение суммы и разности векторов.
- 10 Определение суммы и разности матриц.
- 11 Определение транспонированной матрицы.
- 12 Определение произведения матрицы на скаляр, который равен числу строк матрицы.
- 13 Определение определителя матрицы и длины вектора.
- 14 Выделить из матрицы подматрицы, ограниченной элементами указанных строк и столбцов.

В тесте 14 вопросов, выбранных из банка вопросов и заданий. Тестирование выполняется в среде Moodle. Если набранная сумма 7-8 баллов, то оценка «удовлетворительно». Если набранная сумма 8-9 баллов, то оценка «хорошо». Если набранная сумма более 9 баллов, то оценка «отлично».

**Пример теста (Т4) для текущего контроля**

1 Что такое комплекс в ориентированном графе?

Выберите один ответ:

- часть графа, в которой для каждой пары вершин существует соединяющий их путь
- часть графа, в которой для пары вершин не существует соединяющий их путь
- часть графа, в которой только для двух вершин существует соединяющий их путь
- часть графа, в которой для всех вершин существует соединяющий их путь

2 Что должно быть записано на месте выделенного прямоугольника при использовании в системе MathCAD встроенной  $if$ :

$y(x):=if( \blacksquare , \blacksquare , \blacksquare )$

при вычислении значения следующего выражения?

$$y = \begin{cases} x + 1 & \text{если } x=2.4 \\ \operatorname{tg}x - 2.4 & \text{если } x \neq 2.4 \end{cases}$$

Выберите один ответ:

- x = 2.4
- 2.4
- x + 1
- x ≠ 2.4
- tan(x) - 2.4

3 Что должно быть записано на месте выделенного прямоугольника при использовании в системе MathCAD встроенной if?

$$y(x) := \text{if}(\blacksquare, \blacksquare, \blacksquare)$$

Выберите один ответ:

- Выражение, содержащее арифметический оператор
- Выражение, содержащее логический оператор
- Выражение, значение которого возвращается, если условие *истинно*
- Имя функции
- Выражение, значение которого возвращается, если условие *ложно*

4 Что такое входная степень вершины?

Выберите один ответ:

- число входных дуг, инцидентных этой вершине
- число выходных дуг, инцидентных этой вершине
- число входных рёбер, инцидентных этой вершине
- число дуг, инцидентных этой вершине

5 Какие виды графов Вам известны?

Выберите один или несколько ответов:

- Технологические графы
- Топологические графы
- Информационно-потокковые
- Сигнальные графы

Вопросы к Тесту Т4 (Всего вопросов 50)

- 1 Что должно быть записано на месте выделенного прямоугольника при использовании встроенной функции if?
- 2 Какие два метода решения задачи анализа структуры и расчёта системы с использованием графов существуют?
- 3 Какой граф называется конечным?
- 4 Что такое выходная степень вершины?

- 5 Что представляет собой матрица путей?
- 6 Что отображают информационно-потокосвые графы?
- 7 Для чего применяются сигнальные графы?
- 8 Для чего применяются структурные графы?
- 9 Что такое граф?
- 10 Какой граф называется неориентированным?
- 11 Что такое элементарный контур в ориентированном графе?
- 12 Что такое степень вершины?
- 13 Что такое взвешенный граф?
- 14 Укажите правильное выражение для вершин – источников.
- 15 Укажите правильное выражение для вершин – стоков.

Полный список вопросов теста Т4 доступен в системе Moodle по ссылке:

<https://moodle.nirhtu.ru/question/edit.php?cmid=7412&category=11186%2C15173>

В тесте 10 вопросов, выбранных из банка вопросов и заданий. Тестирование выполняется в среде Moodle. Если набранная сумма 7-8 баллов, то оценка «удовлетворительно». Если набранная сумма 8-9 баллов, то оценка «хорошо». Если набранная сумма более 9 баллов, то оценка «отлично».

## 10.5. Оценочные материалы для итогового контроля освоения дисциплины

Перечень вопросов к зачёту:

1. Профильное программное обеспечение для решения задач профессиональной деятельности. Назначение и состав.
2. Возможности профильного программного обеспечения для решения задач профессиональной деятельности
3. Универсальный математический пакет: основные операторы, используемые при работе математического процессора.
4. Универсальный математический пакет: используемые типы данных.
5. Универсальный математический пакет: графическое представление информации в декартовой системе координат.
6. Универсальный математический пакет: построение и форматирование трехмерных графиков.
7. Универсальный математический пакет: виды используемых функций, правила записи.
8. Основные операции над векторами и матрицами.
9. Определение основных характеристик векторов и матриц.
10. Возможности символьного процессора.
11. Использование встроенных функций.
12. Использование логических операций.
13. Способы решения нелинейных уравнений.
14. Способы решения систем уравнений.

## 11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) – русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

### 11.1. Образовательные технологии

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация ОПОП с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной

работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

### **11.2. Лекции**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

### **11.3. Занятия семинарского типа**

Семинарские (практические) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение заданий (решение задач);

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание практических заданий входит в оценку.

### **11.4. Лабораторные работы**

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформления отчета, своевременность сдачи.

### **11.5. Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить индивидуальные задания;
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

### **11.6. Методические рекомендации для преподавателей**

#### **Основные принципы обучения**

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных задач профессиональной деятельности.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в многосеместровое. Возникшая академическая задолженность должна быть ликвидирована в период следующего семестра до начала зачетной недели.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для

стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

#### **Организация лабораторного практикума**

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент должен выполнить 5 лабораторных работ за семестр.

Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструкции по технике безопасности.

1. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде.

2. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

3. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублиерском» занятии во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

4. В течение одного занятия, как правило, допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

5. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одним компьютером.

6. Журнал преподавателя хранится в преподавательской. Правила ведения журнала преподавателя.

1. В графе журнала учета выполненных студентами лабораторных работ делается отметка о выполнении. Если работа «защищена», делается отметка о защите с указанием даты.

2. В случае отсутствия студента на лабораторном занятии в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ пишется «нб».

3. Около работы, пропущенной по уважительной причине (допуск из деканата), пишется «ув».

Правила работы преподавателей в лаборатории в зачетную неделю

1. К выполнению работ допускаются студенты, которым лектор или ведущий преподаватель предоставил допуск.

2. Дежурный преподаватель делает отметку о выполнении лабораторной работы в журнале студента и в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ.

С согласия ведущего преподавателя студент может защитить работу дежурному преподавателю, проводившему занятия. Студент, не успевший выполнить работу на занятии, приглашается для ее выполнения повторно.

3. Лабораторные работы, выполненные в течение семестра, принимает тот преподаватель, который проводил занятия с группой в течение семестра. В случае отсутствия по уважительной причине этого преподавателя на зачетной неделе, зачет по лаборатории принимает лектор. При отсутствии лектора – зав. кафедрой.
4. Во время проведения лабораторных работ учебно-вспомогательный персонал лаборатории работает под руководством ведущих занятий преподавателей и зав. лабораториями.

### **11.7. Методические указания для студентов**

#### **По подготовке к лекционным занятиям**

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

#### **По самостоятельному выполнению индивидуальных заданий**

Усвоение материала дисциплины во многом зависит от осмысленного выполнения домашнего задания.

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие.
2. Если позволяет характер задачи, обязательно сделайте рисунок, поясняющий ее сущность.
3. За редкими исключениями, каждая задача должна быть сначала решена в общем виде (т.е. в буквенных обозначениях, а не в числах), причем искомая величина должна быть выражена через заданные величины.
4. Получив решение в общем виде, нужно проверить, правильную ли оно имеет размерность.
5. Если это возможно, исследовать поведение решения в предельных случаях.
6. В тех случаях, когда в процессе нахождения искомых величин приходится решать систему нескольких громоздких уравнений, целесообразно сначала подставить в эти уравнения числовые значения коэффициентов и лишь затем определять значения искомых величин.
7. При подстановке в уравнение числовых значений обозначенных величин, обратите внимание на то, чтобы все эти значения были в одной и той же системе единиц. Чтобы облегчить определение порядка вычисляемой величины, полезно представить исходные величины в виде чисел, близких к единице, умноженных на 10 в соответствующей степени (например, вместо 24 700 подставить  $2,47 \cdot 10^4$ , вместо 0,00086 – число  $0,86 \cdot 10^{-3}$  и т. д.).
8. Получив числовой ответ, нужно оценить его правдоподобность. Такая оценка может в ряде случаев обнаружить ошибочность полученного результата.

Решение задач принесет наибольшую пользу только в том случае, если обучающийся решает задачи самостоятельно. Решить задачу без помощи, без подсказки часто бывает нелегко и не всегда удается. Но даже не увенчавшиеся успехом попытки найти решение, если они предпринимались достаточно настойчиво, приносят ощутимую пользу, так как развивают мышление и укрепляют волю. Решение задач ни в коем случае не следует откладывать на последний вечер перед занятиями, как, к сожалению, нередко поступают студенты. В этом случае более сложные и притом наиболее содержательные и полезные задачи заведомо не могут быть решены. В рекомендуемых учебниках и сборниках задач, в разделе, в котором помещены задачи для решения, имеются примеры (рассмотренные задачи). Поэтому толчком к решению данной задачи может послужить ознакомление с несколькими решенными задачами.

#### **По подготовке к лабораторному практикуму**

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса РРС. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику **6** (если специально не оговорено) лабораторных работ, указанных в «маршрутном» листе. График работ студент получает за неделю до начала лабораторного практикума.

2. Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в читальном зале библиотеке и в соответствующей лаборатории на кафедре и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы и формулы расчета погрешности, подробное описание лабораторной установки, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц, для внесения в них результатов измерений, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

3. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется

возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время, указанное ведущим преподавателем.

4. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

5. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

6. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы.

### **По работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

### **11.8. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

### **12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым



системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

## 12.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

### а) основная литература

| Основная литература  | Режим доступа  | Обеспеченность |
|--|--|----------------|
| Гаврилов, М. В. Информатика и информационные технологии: учебник для вузов / М. В. Гаврилов, В. А. Климов. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 383 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00814-2. — | ЭБС Юрайт. Режим доступа: <a href="https://urait.ru/bcode/468473">https://urait.ru/bcode/468473</a> (дата обращения: 1.09.2021).<br>Договор № 33.03-Р-2.0-3196/2021 на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе ИКЗ 21 1 7707072637 770701001 0014 001 5814 244 от 16.03.2021 г., срок действия с 16.03.2021 по 15.03.2022 г.      | Да             |
| Советов, Б. Я. Информационные технологии: теоретические основы: учебное пособие / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 444 с. — ISBN 978-5-8114-1912-8.                                 | ЭБС «Лань». Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/167404">https://e.lanbook.com/book/167404</a> (дата обращения: 1.09.2021).<br>Договор № 33.03-Р-3.1-2667/2020 от 26.09.2020г. Срок действия с 26.09.2020г. по 25.09.2021г.  | Да             |
| Информационные технологии в экономике и управлении: учебник для академического бакалавриата / В. В. Трофимов [и др.] ; под редакцией В. В. Трофимова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2018. — 482 с.          | ЭБС Юрайт. Режим доступа: URL: <a href="https://urait.ru/bcode/412540">https://urait.ru/bcode/412540</a> (дата обращения: 1.09.2021).<br>Договор № 33.03-Р-2.0-3196/2021 на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе ИКЗ 21 1 7707072637 770701001 0014 001 5814 244 от 16.03.2021 г., срок действия с 16.03.2021 по 15.03.2022 г. | Да             |

### б) дополнительная литература

| Основная литература  | Режим доступа      | Обеспеченность |
|--|--------------------|----------------|
| Румянцева, Е. Л. Информационные технологии: учеб. пособ. / Е. Л. Румянцева, В. В. Слюсарь; ред. Л. Г. Гагарина. - М.: Форум ; М. : ИНФРА-М, 2009. - 255 с. | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| Информатика [Текст]: учебник / Н. В. Макарова [и др.]. - 3-е изд., перераб. - М. : Финансы и статистика, 2009.   | Библиотека НИ РХТУ | Да             |

## 12.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Презентации к лекциям

Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

## 12.3. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

1. При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL:

<http://window.edu.ru/>

(дата обращения: 1.09.2021).

3. Сайт кафедры «Авто автоматизация производственных процессов» НИ РХТУ им.Д.И.Менделеева. URL: <https://www.nirhtu.ru/faculties/cybernetics/app.html> (дата обращения: 1.09.2021).

4. Сайт библиотеки НИ РХТУ им.Д.И.Менделеева. URL: <https://www.nirhtu.ru/administration/library.html> (дата обращения: 10.06.2021).

5. Сайты дисциплины:

URL: <https://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=393>, <https://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=392> (дата обращения: 1.09.2021).

При реализации образовательного процесса используются следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

ЭБС «Юрайт». URL: <https://urait.ru/> Договор № 33.03-Р-2.0-3196/2021 на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе ИКЗ 21 1 7707072637 770701001 0014 001 5814 244 от 16.03.2021 г., срок действия с 16.03.2021 по 15.03.2022 г.

ЭБС «Лань». URL: <https://e.lanbook.com/> Договор № 33.03-Р-3.1-2667/2020 от 26.09.2020г. Срок действия с 26.09.2020г. по 25.09.2021г.

компьютерные презентации интерактивных лекций (общее число слайдов - 228);

банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов - 1262);

банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины (общее число вопросов - 846).

### 13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «*Профильное программное обеспечение для решения задач профессиональной деятельности*» проводятся в форме аудиторных, лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающегося.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы  | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы   | Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья |
|--|---|--|
| <i>Лекционная аудитория 205 (ул. Трудовые резервы / Комсомольская, д.29/19)</i>  | Учебные столы, стулья, доска, мел. Число посадочных мест 36.<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 309)   | приспособлено для лиц с нарушениями слуха, речи  |
| <i>Лаборатория информационных технологий – компьютерный класс 329, 331 (ул. Трудовые резервы / Комсомольская, д.29/19)</i> | Учебная мебель.<br>Компьютеры в сборке (9 шт. и 12 шт.) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, доступом к сети «Интернет», электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle.<br>Презентационная техника (ноутбук, проектор, экран).<br>Принтер | приспособлено для лиц с нарушениями слуха, речи  |

#### 13.1. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Ноутбук Fujitsu lifebook 2.2 ГГц, 2 ГБ ОЗУ с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-

методическим материалам. Проектор Benq MX503 (характеристики 1 x DLP, 1024x768, световой поток – 2700 лм, соотношение расстояния к размеру изображения: 1.86:1 - 2.04:1, лампа 1x 190 Вт).

### 13.2. Программное обеспечение

#### Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа

Программное обеспечение, обеспечивающее возможность просмотра материалов на электронных носителях, доступ к программам MS Office (MSWord, MSExcel). Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU GPL License), Adobe Acrobat Reader - ПО [Acrobat Reader DC](#) и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>), Internet Explorer (является бесплатным), программе компьютерного тестирования. SanRav( договор).

Подписка MS Windows, MS Access, MS Visual Studio, MS Office 365A1, действует бессрочная лицензия по подписке Azure Dev Tools for Teaching. ИД пользователя: 000340011208DF77, идентификатор подписки: a936248f-3805-4c6a-a64f-8c344976ef6d, идентификатор подписчика: ICM-164914, ИД учетной записи: Novomoskovsk Institute (branch) of the Federal state budgetary educational institution of higher education “Dmitry Mendeleev University of Chemical Technology of Russia”.

### 14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| Наименование разделов   | Основные показатели оценки   | Формы и методы контроля и оценки                                   |
|---|--|--|
| Раздел 1. Работа с профильным программным обеспечением для решения задач профессиональной деятельности программным обеспечением для решения задач профессиональной деятельности | <p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, представления информации и способы осуществления таких процессов и методов (информационные технологии);</li> <li>– современные инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, используемые для решения задач профессиональной деятельности, и принципы их работы.</li> </ul> <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выбирать и использовать современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности;</li> <li>– анализировать профессиональные задачи, выбирать и использовать подходящие ИТ-решения.</li> </ul> <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками работы с лежащими в основе ИТ-решений данными;</li> <li>– навыками применения современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, инструментальных сред, программно-технических платформ и программных средств, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности.</li> </ul> | <p>Оценка за контрольную работу</p> <p>Оценка при тестировании</p> |

|  |   |                                |
|--|---|--------------------------------|
| <p><b>Раздел 2. Изучение основных функциональных возможностей профильного программного обеспечения</b></p> | <p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, представления информации и способы осуществления таких процессов и методов (информационные технологии);</li> <li>– современные инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, используемые для решения задач профессиональной деятельности, и принципы их работы.</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выбирать и использовать современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности;</li> <li>– анализировать профессиональные задачи, выбирать и использовать подходящие ИТ-решения.</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками работы с лежащими в основе ИТ-решений данными;</li> <li>– навыками применения современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, инструментальных сред, программно-технических платформ и программных средств, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности.</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- работать с защищенными носителями и хранилищами информации</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>основными приемами защиты информации</li> </ul> | <p>Оценка при тестировании</p> |
|--|---|--------------------------------|

## АННОТАЦИЯ

### рабочей программы дисциплины

Профильное программное обеспечение для решения задач профессиональной деятельности

**1. Общая трудоемкость** (з.е./ ак. час): 2 з.е./72 ак.час. Формы промежуточного контроля: зачет.

#### 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.О.14.02 – «Профильное программное обеспечение для решения задач профессиональной деятельности» относится к базовой части блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения в 2 семестре, на 1 курсе. Для изучения дисциплины требуются знания и навыки студентов по дисциплине «Математика», обладать компетенциями в области информатики в объеме программы средней школы «Информатика»

#### 3. Цель и задачи изучения дисциплины

Цели освоения учебной дисциплины – изучение возможностей и освоение приёмов работы с профильным программным обеспечением при решении задач профессиональной деятельности. В рамках изучения дисциплины у студентов формируются теоретические знания и практические навыки по использованию профильного программного обеспечения при решении задач профессиональной деятельности.

Задачей дисциплины является приобретение студентами прочных знаний и практических навыков в области, определяемой основной целью курса.

В процессе изучения дисциплины студенты должны получить представление об основных возможностях профильного программного обеспечения и способах его применения при решении различных задач профессиональной деятельности.

#### 4. Содержание дисциплины

Состав и назначение профильного программного обеспечения для решения задач профессиональной деятельности. Основные приемы работы с профильным программным обеспечением для решения задач профессиональной деятельности Приемы работы в среде универсального математического пакета. Создание текстовых областей, ввод и формирование текста. Ввод формул, их редактирование. Стандартные и пользовательские функции. Операторы для проведения расчетов. Векторные и матричные операции. Графические возможности. Выполнение арифметических расчетов и символьных преобразований. Выполнение логических преобразований. Решение нелинейных уравнений. Решение систем линейных и нелинейных уравнений.

#### 5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами достижения компетенций:

Универсальные компетенции (УК) и индикаторы их достижения

| Наименование категории (группы) УК | Код и наименование УК | Код и наименование индикатора достижения УК |
|------------------------------------|-----------------------|---|
|                                    |                       |   |

|                                  |   |   |
|----------------------------------|---|---|
| Системное и критическое мышление | УК-1.Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | <p>УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя её базовые составляющие. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи</p> <p>УК-1.2. Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов</p> <p>УК-1.3. При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения</p> <p>УК-1.4. Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки</p> |
|----------------------------------|---|---|

Общепрофессиональные компетенции (ОПК) и индикаторы их достижения

| Наименование категории (группы) ОПК   | Код и наименование ОПК   | Код и наименование индикатора достижения ОПК  |
|---|--|---|
| Информационно-коммуникационные технологии для профессиональной деятельности | ОПК-6. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности | <p>ОПК-6.1. Знает процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, представления, распространения информации и способы осуществления таких процессов и методов</p> <p>ОПК-6.2. Знает современные программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, используемые для решения задач профессиональной деятельности и принципы их работы</p> <p>ОПК-6.3. Умеет выбирать современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства для решения задач профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-6.4. Умеет анализировать профессиональные задачи, выбирать и использовать ИТ решения (в профессиональной деятельности)</p> <p>ОПК-6.5. Владеет навыками применения современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, программно-технических платформ и программных средств, в том числе отечественного производства для решения задач профессиональной деятельности</p> |

**Знать:**

- процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, представления информации и способы осуществления таких процессов и методов (информационные технологии);
- современные инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, используемые для решения задач профессиональной деятельности, и принципы их работы.

**Уметь:**

- выбирать и использовать современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе

отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности;  
 – анализировать профессиональные задачи, выбирать и использовать подходящие ИТ-решения.

**Владеть:**

– навыками работы с лежащими в основе ИТ-решений данными;  
 – навыками применения современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, инструментальных сред, программно-технических платформ и программных средств, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности.

**6. Виды учебной работы и их объем**

| Вид учебной работы                             | Объем        |           | в том числе в форме практической подготовки |          |
|--|--------------|-----------|---|----------|
|  | з.е.         | акад. ч.  | з.е.  | акад. ч. |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>           | <b>2</b>     | <b>72</b> |   |          |
| <b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b> | <b>1,444</b> | <b>52</b> |   |          |
| Лекции   | –            | –         |   |          |
| Практические занятия (ПЗ)                      | 0,5          | 18        | 0,25  | 9        |
| Лабораторные работы (ЛР)                       | 0,944        | 34        | 0,25  | 9        |
| <b>Самостоятельная работа</b>                  | <b>0,556</b> | <b>20</b> |   |          |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины   | 0,055        | 2         |   |          |
| Подготовка к лабораторным работам (ЛР)         | 0,25         | 9         |   |          |
| Подготовка к практическим занятиям (ПЗ)        | 0,25         | 9         |   |          |
| <b>Форма (ы) контроля: зачёт</b>               |              |           |   |          |
| <b>Экзамен</b>                                 | –            | –         |   |          |
| Контактная работа - промежуточная аттестация   | –            | –         | –   | –        |
| Подготовка к экзамену.                         | –            | –         |   |          |

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»

УТВЕРЖДАЮ



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ОБЩАЯ И НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

**Направление подготовки:** 18.03.01 Химическая технология

**Направленность (профиль):** Химическая технология  
неорганических веществ

**Квалификация:** бакалавр

**Форма обучения:** очная

Новомосковск – 2020



## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

### **Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы**

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 г N 301;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3++) по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология», утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 922 от 07.08.2020 г.

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология», утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 922 от 07.08.2020 г. (ФГОС ВО),

рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой «Общая и неорганическая химия» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 1 и 2 семестров.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

## 2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является теоретическая и практическая подготовка студентов по основным (фундаментальным) разделам химии с учетом современных тенденций развития химической науки, что обеспечивает решение выпускником задач будущей профессиональной деятельности.

Задачи преподавания дисциплины:

Задачами преподавания дисциплины является:

- получение теоретических знаний основных законов общей и неорганической химии и системное их использование при изучении химических реакций с участием неорганических веществ;
- получение практических навыков выполнения экспериментов по общей и неорганической химии в химической лаборатории;
- получение практических навыков решения расчетных задач по общей и неорганической химии;
- системное использование знаний современной теории строения атома, теории химической связи, теории растворов, периодического закона и периодической системы элементов имени Д.И. Менделеева для прогнозирования и описания свойств элементов и неорганических соединений.

## 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина **Б1.О.15 Общая и неорганическая химия** относится к Обязательной части блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): Математика, Физика и является основой для последующих дисциплин.

## 4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

| № п/п | Категория (группа) - компетенций | Код и наименование компетенции   | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                | В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен:          |   |   |
|-------|----------------------------------|--|---|---|---|---|
|       |                                  |  |   | знать   | уметь   | владеть   |
| 1     | 2                                | 3  | 4   | 5   | 6   | 7   |
| 1     | Общепрофессиональные навыки      | <b>ОПК-1</b><br>Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических | <b>ОПК-1.1</b><br>Знает основные сведения о механизмах химических реакций, строении | основные сведения о механизмах химических реакций, строении вещества, | анализировать и использовать сведения о механизмах химических реакций, строении | навыками проведения химического анализа; использованием справочной химической |

|   |                             |  |   |   |   |   |
|---|-----------------------------|--|---|---|---|---|
|   |                             | реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов | вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов<br><b>ОПК-1.2</b> Способен анализировать и использовать сведения о механизмах химических реакций, строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов в технологических процессах и окружающем мире<br><b>ОПК-1.3</b> Владеет навыками проведения химического анализа; использованием справочной химической литературы; методами проведения химических реакций и процессов | природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов | вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов в технологических процессах и окружающем мире | литературы; методами проведения химических реакций и процессов                        |
| 2 | Общепрофессиональные навыки | <b>ОПК-2</b> Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности  | <b>ОПК 2.1</b> Знает современные математические и физико-химические методы для решения задач профессиональной деятельности<br><b>ОПК 2.2</b> Владеет и использует современные методы и базы данных для решения задач  | современные математические и физико-химические методы для решения задач профессиональной деятельности         | применять основные экспериментальные методы исследования физико-химических свойств веществ  | современными методами и базами данных для решения задач профессиональной деятельности |

|   |                             |   |  |  |  |  |
|---|-----------------------------|---|--|--|--|--|
|   |                             |   | <p>профессиональной деятельности</p> <p><b>ОПК 2.3</b></p> <p>Применяет основные экспериментальные методы исследования физико-химических свойств веществ, а также теоретические законы естественнонаучных дисциплин к решению практических вопросов химической технологии</p>  |  |  |  |
| 3 | Общепрофессиональные навыки | <p><b>ОПК-5</b></p> <p>Способен осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные</p> | <p><b>ОПК-5.1</b></p> <p>Способен осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, собирать и анализировать литературные данные</p> <p><b>ОПК-5.2</b></p> <p>Способен проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности</p> <p><b>ОПК-5.3</b></p> <p>Способен обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, готовить отчеты по выполненной исследовательской работе</p> | основные элементарные методы химического исследования простых и сложных веществ при решении экспериментальных задач  | осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, собирать и анализировать литературные данные             | навыками обработки экспериментальных данных и анализа полученных результатов; готовит отчеты по выполненной исследовательской работе |
| 4 | Профессиональные навыки     | <p><b>ПК-5</b></p> <p>Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и</p>  | <p><b>ПК-5.3</b></p> <p>Готов использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности</p>   | основы теории химической связи в соединениях разных типов, строение вещества, основные закономерности протекания химических процессов; химические свойства элементов различных | использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности | основными элементарными методами химического исследования простых и сложных веществ при решении прикладных задач                     |

|  |  |   |  |  |  |  |
|--|--|---|--|--|--|--|
|  |  | разработок, готовность осуществлять подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ |  | групп Периодической системы и их важнейших соединений, |  |  |
|--|--|---|--|--|--|--|

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

**Знать:**

- терминологию и номенклатуру важнейших химических соединений;
- основные понятия и законы химии;
- электронное строение атомов и молекул;
- основы теории химической связи в соединениях разных типов, строение вещества в конденсированном состоянии;
- химические свойства элементов различных групп Периодической системы и их важнейших соединений;
- строение и свойства координационных соединений;
- основные закономерности протекания химических процессов и характеристики равновесного состояния;
- методы описания химических равновесий в растворах электролитов;
- назначение и области применения основных химических соединений;
- основные элементарные методы химического исследования простых и сложных веществ при решении экспериментальных задач;
- современные математические и физико-химические методы для решения задач профессиональной деятельности
- правила работы в химической лаборатории.

**Уметь:**

- использовать основные понятия и законы естественных наук;
- использовать основные элементарные методы химического исследования простых и сложных веществ при решении экспериментальных задач;
- анализировать и использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире;
- применять основные элементарные методы математического анализа и моделирования;
- осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, собирать и анализировать литературные данные;
- оформлять результаты экспериментальных и теоретических работ, формулировать выводы;
- использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности.

**Владеть:**

- навыками использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире;
- навыками анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования химических соединений;
- основными элементарными методами химического исследования простых и сложных веществ при решении прикладных задач;
- навыками использованием справочной химической литературы;

- методами проведения химических реакций и процессов
- приемами работы с химической посудой, весами, установками и приборами;
- навыками обработки экспериментальных данных и анализа полученных результатов;
- навыками подготовки отчетов по выполненной исследовательской работе.

## 5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

| Вид учебной работы                                 | Всего       |              | Семестр №   |               |             |              |
|--|-------------|--------------|-------------|---------------|-------------|--------------|
|  |             |              | 1           |               | 2           |              |
|  | з.е.        | акад. ч.     | з.е.        | акад. ч.      | з.е.        | акад. ч.     |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>               | <b>12</b>   | <b>432</b>   | <b>7</b>    | <b>252</b>    | <b>5</b>    | <b>180</b>   |
| <b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b>     | <b>4,87</b> | <b>175,3</b> | <b>2,88</b> | <b>103,65</b> | <b>1,99</b> | <b>71,65</b> |
| <b>в том числе в форме практической подготовки</b> | -           | -            | -           | -             | -           | -            |
| Лекции   |             | 52           |             | 34            |             | 18           |
| в том числе в форме практической подготовки        | -           | -            | -           | -             | -           | -            |
| Практические занятия (ПЗ)                          |             | 16           |             | 16            |             | -            |
| в том числе в форме практической подготовки        | -           | -            | -           | -             | -           | -            |
| Лабораторные работы (ЛР)                           |             | 104          |             | 52            |             | 52           |
| в том числе в форме практической подготовки        | -           | -            | -           | -             | -           | -            |
| <b>Самостоятельная работа</b>                      | <b>5,15</b> | <b>185,3</b> | <b>3,13</b> | <b>112,65</b> | <b>2,02</b> | <b>72,65</b> |
| Контактная самостоятельная работа (консультация)   |             | 2            |             | 1             |             | 1            |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины       |             | 75,3         |             | 52,65         |             | 22,65        |
| Подготовка к лабораторным занятиям                 |             | 60           |             | 30            |             | 30           |
| Подготовка к тестированию                          |             | 50           |             | 30            |             | 20           |
| <b>Формы контроля:</b>                             |             |              |             |               |             |              |
| <i>Зачет, экзамен</i>                              |             |              |             |               |             |              |
| <b>Экзамен</b>                                     | <b>1,98</b> | <b>71,4</b>  | <b>0,99</b> | <b>35,7</b>   | <b>0,99</b> | <b>35,7</b>  |
| Контактная работа - промежуточная аттестация       |             | 1,3          |             | 0,65          |             | 0,65         |
| Подготовка к экзамену.                             |             | 71,4         |             | 35,7          |             | 35,7         |

## 6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

| № п/п | Раздел дисциплины | ак. часов |                             |        |                             |            |                             |             |                             |             |
|-------|-------------------|-----------|-----------------------------|--------|-----------------------------|------------|-----------------------------|-------------|-----------------------------|-------------|
|       |                   | Всего     | в т.ч. в форме практ. подг. | Лекции | в т.ч. в форме практ. подг. | Прак. зан. | в т.ч. в форме практ. подг. | Лаб. работы | в т.ч. в форме практ. подг. | Сам. работа |
| 1.    | Основные понятия  | 52        | -                           | 10     | -                           | 10         | -                           | 4           | -                           | 28          |

|      |   |            |          |           |          |           |          |           |          |               |
|------|---|------------|----------|-----------|----------|-----------|----------|-----------|----------|---------------|
|      | и законы химии<br>Строение атома и систематика химических элементов.<br>Периодический закон Д.И. Менделеева.<br>Химическая связь и строение молекул                             |            |          |           |          |           |          |           |          |               |
| 2.   | Основные закономерности протекания химических процессов.  | 54         | -        | 6         | -        | 2         | -        | 16        | -        | 30            |
| 3.   | Растворы и другие дисперсные системы. Способы выражения концентраций растворов.<br>Электролитическая диссоциация и ионные реакции.<br>Гидролиз солей.<br>Комплексные соединения | 62         | -        | 10        | -        | 2         | -        | 20        | -        | 30            |
| 4.   | Окислительно-восстановительные реакции.<br>Электрохимические процессы.  | 46,65      | -        | 8         | -        | 2         | -        | 12        | -        | 24,65         |
| 5.   | <i>Консультация</i>   | 1          | -        |           | -        |           | -        |           | -        |               |
| 6.   | <i>Подготовка к экзамену</i>  | 35,7       | -        |           | -        |           | -        |           | -        |               |
| 7.   | <i>Контактная работа – промежуточная аттестация</i>   | 0,65       | -        |           | -        |           | -        |           | -        |               |
| 8.   | <b>Всего 1 семестр</b>  | <b>252</b> | <b>-</b> | <b>34</b> | <b>-</b> | <b>16</b> | <b>-</b> | <b>52</b> | <b>-</b> | <b>112,65</b> |
| 9.   | Простое вещество. Бинарные и сложные химические соединения  | 26         |          | 6         |          | -         |          | 4         |          | 12            |
| 10.  | Химия соединений s-элементов  | 18         |          | 2         |          | -         |          | 4         |          | 12            |
| 11.  | Химия соединений d-элементов  | 46         |          | 4         |          | -         |          | 20        |          | 22            |
| 12.  | Химия соединений p-элементов  | 46         |          | 4         |          | -         |          | 20        |          | 22            |
| 13.  | Химия соединений f-элементов  | 6,65       |          | 2         |          | -         |          | -         |          | 4,65          |
| 14.  | <i>Консультация</i>   | 1          |          |           |          |           |          |           |          |               |
| 15.  | <i>Подготовка к экзамену</i>  | 35,7       |          |           |          |           |          |           |          |               |
| 16.. | <i>Контактная работа – промежуточная аттестация</i>   | 0,65       |          |           |          |           |          |           |          |               |

|     |                                |            |   |           |   |           |   |            |   |              |
|-----|--------------------------------|------------|---|-----------|---|-----------|---|------------|---|--------------|
| 17  | <b>Всего 2 семестр</b>         | <b>180</b> | - | <b>18</b> | - | -         | - | <b>52</b>  | - | <b>72,65</b> |
| 18. | <b>Итого за 1 и 2 семестры</b> | <b>432</b> | - | <b>52</b> | - | <b>16</b> | - | <b>104</b> | - | <b>185,3</b> |

## 6.2. Содержание разделов дисциплины

| № раздела | Наименование раздела дисциплины  | Содержание раздела   |
|-----------|--|--|
| 1.        | <p><b>Раздел 1</b> Химия как раздел естествознания – наука о веществах и их превращениях</p> <p>1.1 Основные понятия и законы химии</p> <p>1.2 Строение атома и систематика химических элементов Периодический закон Д.И. Менделеева.</p> <p>1.3 Химическая связь и строение молекул</p> | <p><b>1.1 Основные понятия и законы химии.</b> Предмет и задачи общей и неорганической химии. Место химии в системе естественных наук. Задачи, стоящие перед химической наукой. Формы существования материи. Основные химические понятия: атом, ион, молекула, простое вещество, бинарное соединение, сложное соединение. Современная номенклатура неорганических веществ. Международная система единиц физических величин и ее применение в неорганической химии. Основные единицы системы СИ.</p> <p>Фундаментальные и частные законы. Закон сохранения массы-энергии; закон эквивалентов, постоянства состава, кратных отношений, Авогадро, уравнение состояния идеального газа.</p> <p><b>1.2 Строение атома.</b> Краткая история развития теории строения атома. Ядро и электронная оболочка атома. Экспериментальные основы современной теории строения атома. Понятие о квантовой механике. Волновые свойства материальных объектов. Уравнение де Бройля. Двойственная природа электрона. Принцип неопределенностей Гейзенберга. Волновая функция. Электронная плотность. Квантово-механическая модель атома. Уравнение Шредингера и его решение для атома водорода. Характеристика состояния электронов системой квантовых чисел, их физический смысл, принимаемые значения. Атомные орбитали для s-, p-, d- и f- состояний электронов атома. Многоэлектронный атом. Энергетические уровни и подуровни в атоме. Максимальное число электронов на электронных уровнях, подуровнях и атомных орбиталях. Принцип Паули. Спин электрона. Основные принципы и правила распределения электронов в многоэлектронных атомах: принцип наименьшей энергии, правила Клечковского, Хунда. Сокращенная и полная электронная и электронно-графическая формула атома. Проскок электрона. s-, p-, d- и f-элементы.</p> <p><b>1.3 Периодический закон и Периодическая система элементов Д.И.Менделеева.</b> Периодический закон Д.И.Менделеева и его современная формулировка. Периодический закон, Периодическая система и периодическая таблица элементов Д.И.Менделеева. Структура периодической системы. Периоды, группы, подгруппы. Изменение свойств элементов периодической системы (вертикальная и горизонтальная аналогии). Периодическая система и ее связь со строением атома. Расположение s-, p-, d- и f- элементов в Периодической системе. Типические и нетипические элементы. Полные и неполные электронные аналоги. Периодическое изменение свойств элементов. Атомные и ионные радиусы их зависимость от электронного строения и степени окисления. Энергия ионизации (потенциал ионизации) атомов и ионов; восстановительные свойства; сродство к электрону (окислительные свойства).</p> <p><b>1.4 Химическая связь и строение молекул.</b> Взаимодействие атомов. Причины и условие образования химической связи. Природа химической связи. Основные виды и параметры химической связи. Ковалентная химическая связь. Основные положения метода валентных связей (ВС). Равноценный и донорно-акцепторный механизмы образования ковалентной связи. Валентность элемента. Образование кратных связей: <math>\sigma</math>-, <math>\pi</math>- и <math>\delta</math>-связи, их особенности. Электроотрицательность элемента. Полярная и неполярная ковалентная связь. Свойства ковалентной связи: насыщенность, направленность, поляризуемость. Гибридизация атомных орбиталей: sp-, sp<sup>2</sup>- и sp<sup>3</sup>-гибридизации. Дипольные моменты и строение молекулы. Основные положения метода молекулярных орбиталей. (МО ЛКАО). Энергетические диаграммы МО. Связывающие, несвязывающие и разрыхляющие МО. Последовательность заполнения МО в двухатомных гомоядерных и гетероядерных молекулах элементов 1 и 2 периода. Порядок связи. Объяснение магнитных свойств молекул и ионов с позиций метода МО. Ионная химическая связь как предельный случай ковалентной полярной связи. Механизм образования, электростатическое взаимодействие ионов, свойства (ненасыщенность, ненаправленность). Металлическая связь как крайний случай делокализованной связи, ее характерные особенности. Свойства металлической связи (ненасыщенность и ненаправленность) и физические свойства металлов:</p> |



|    |   |   |
|----|---|---|
|    |   | <p>металлический блеск, непрозрачность, теплопроводность, электропроводность, пластичность. Межмолекулярное взаимодействия. Энергия межмолекулярного взаимодействия. Взаимодействия между полярными и неполярными молекулами: ориентационное, индукционное, дисперсионное (силы Ван-дер-Ваальса). Влияние температуры и расстояния между молекулами на энергию межмолекулярного взаимодействия. Водородная связь. Энергия и длина связи. Межмолекулярная и внутримолекулярная. Влияние водородной связи на свойства вещества: температуру плавления, кипения, степень диссоциации в водном растворе и др.). Строение вещества в конденсированном состоянии. Твердое, жидкое, газообразное, плазменное состояния, их особенности. Кристаллическое состояние. Изоморфизм, полиморфизм. Типы кристаллических решеток: атомная, молекулярная, ионная, металлическая. Природа связи между частицами в различных типах кристаллических решеток. Жидкое и аморфное состояния, их особенности.</p>  |
| 2. | <p><b>Раздел 2 Основные закономерности протекания химических процессов.</b><br/> <b>2.1 Основы химической термодинамики</b><br/> <b>2.2 Химическая кинетика и химическое равновесие</b></p> | <p><b>2.1 Основы химической термодинамики.</b> Основные понятия химической термодинамики. Система, фаза. Классификация систем: изолированные, неизолированные, закрытые, открытые системы. Гомогенные и гетерогенные системы. Параметры и функции состояния системы. Закон сохранения энергии. Первое начало термодинамики. Внутренняя энергия системы и энтальпия. Тепловой эффект химической реакции. Термохимия. Экзо- и эндотермические реакции. Термохимические уравнения. Понятие о стандартном состоянии вещества. Стандартная энтальпия образования вещества. Закон Гесса и следствия из него. Второе начало термодинамики. Понятие об энтропии. Изменение энтропии в химических процессах и фазовых переходах. Энтальпийный и энтропийный факторы процесса. Уравнение Гиббса. Энергия Гиббса – термодинамический критерий возможности протекания химического процесса, и устойчивости вещества.</p> <p><b>2.2 Основы химической кинетики и химического равновесие.</b> Понятие о химической кинетике. Скорость химической реакции. Порядок и молекулярность реакции. Зависимость скорости химической реакции от концентрации. Закон действия масс для гомогенных и гетерогенных систем. Зависимость скорости химической реакции от температуры. Энергия активации реакции, активные молекулы. Правило Вант-Гоффа, уравнение Аррениуса и пределы их применимости.</p> <p>Понятие о гомогенном и гетерогенном катализе. Примеры каталитических процессов в промышленности. Химическое равновесие: термодинамическое и кинетическое условие. Закон действия масс для обратимых процессов. Константа химического равновесия. Связь стандартного изменения энергии Гиббса с константой химического равновесия: уравнение изотермы Вант-Гоффа. Смещение химического равновесия. Принцип Ле Шателье-Вант-Гоффа-Брауна. Влияние параметров процесса на смещение химического равновесия.</p>                      |
| 3. | <p>Растворы и другие дисперсные системы. Способы выражения концентраций растворов. Электролитическая диссоциация и ионные реакции. Гидролиз солей. Комплексные соединения</p>               | <p><b>3.1 Дисперсные системы.</b> Дисперсные системы: дисперсная фаза, дисперсионная среда. Классификация дисперсных систем по агрегатному состоянию и размеру частиц. Истинные растворы. Растворение как самопроизвольный физико-химический процесс. Тепловые эффекты при растворении. Растворитель и растворенное вещество. Растворимость. Влияние на растворимость температуры и давления. Кривая растворимости. Коэффициент растворимости и массовая доля растворенного вещества в растворе. Насыщенные и пересыщенные растворы. Разбавленные и концентрированные растворы. Способы выражения состава растворов: массовая доля, молярная доля, молярность раствора, молярная концентрация, молярная концентрация вещества эквивалентов и титр раствора.</p> <p><b>3.2 Растворы электролитов. Теории кислот и оснований.</b> Вода как ионизирующий растворитель. Водные растворы электролитов. Основные положения теории электролитической диссоциации С.Аррениуса. Сольватация ионов и молекул. Сильные и слабые электролиты. Истинная и кажущаяся степень диссоциации. Константа диссоциации (константа кислотности и основности). Ступенчатая диссоциация слабых электролитов. Закон разбавления Оствальда. Влияние концентрации одноименного иона на диссоциацию слабого электролита. Зависимость силы кислот и оснований от заряда и радиуса центрального иона. Схема Коссея. Изменение силы кислот и оснований по группам и периодам Периодической системы. Амфолиты. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Сила кислот и оснований, константа кислотности и константа основности и их связь для кислотно-основной сопряженной пары. Единая шкала кислотности для водных растворов. Способы расчета рН сильных и слабых гидроксидов. Равновесие в системе малорастворимый электролит-насыщенный раствор. Произведение растворимости. Условия образования и растворения осадков. Реакции в</p> |

|    |   |  |
|----|---|--|
|    |   | <p>растворах электролитов, протекающие без изменения степени окисления элементов, входящих в состав реагентов. Условия протекания реакций в растворах электролитов. Молекулярные и ионно-молекулярные уравнения реакций.</p> <p><b>3.3 Гидролиз солей.</b> Типы гидролиза. Константа и степень гидролиза, связь между ними и концентрацией соли в растворе. Способы усиления и подавления гидролиза. Ступенчатый и необратимый гидролиз.</p> <p><b>3.4 Комплексные соединения.</b> Координационная теория А. Вернера. Комплексообразователи, лиганды, комплексы. Координационное число комплексообразователя, дентантность лигандов. Номенклатура, классификация и способы получения КС. Константа образования комплекса. Химическая связь в КС. Основные положения метода ВС. Строение и магнитные свойства комплексов. Спектрохимический ряд лигандов. Внутри- и внешнеорбитальные комплексы. Высоко- и низкоспиновые комплексы. Изомерия КС. Равновесия в растворах КС. Константа нестойкости комплекса.</p>  |
| 4. | Окислительно-восстановительные реакции. Электрохимические процессы. | <p><b>4.1 Окислительно-восстановительные реакции.</b> Роль в природе и промышленности. Важнейшие окислители и восстановители. Степень окисления. Окислительно-восстановительные свойства соединений и Периодический закон. Классификация ОВР. Методы уравнивания: метод электронного баланса, ионно-электронный метод. Термодинамическая оценка направленности ОВР. Влияние параметров реакции на глубину и направление протекания окислительно-восстановительных процессов. Окислительно-восстановительный эквивалент.</p> <p><b>4.2 Основы электрохимии.</b> Электрохимические процессы. Процессы, протекающие при контакте металла с раствором электролита. Электрод. Двойной электрический слой. Электродный потенциал. Стандартный электродный потенциал. Ряд химической активности металлов. Условная классификация металлов по их активности. Уравнение Нернста. Влияние растворимости вещества и комплексообразования на значение электродного потенциала металла. Гальванический элемент и его работа. Напряжение гальванического элемента. Концентрационный гальванический элемент. Электрохимическая коррозия металлов. Электролиз расплавов и растворов электролитов. Порядок разрядки ионов на электродах при электролизе расплавов и растворов электролитов.</p>   |
| 5. | Простое вещество. Бинарные и сложные химические соединения          | <p>Простое вещество – как форма существования элемента. Аллотропия и полиморфизм простых веществ. Металлы и неметаллы в периодической системе элементов Д.И. Менделеева Кристаллохимическое строение простых веществ. Электронное строение атомов элементов и кристаллохимическое строение простых веществ. Основные принципы и способы получения простых веществ: физические и химические. Общие физические и химические свойства металлов. Характерные и устойчивые степени окисления, их изменение в периоде и по группам периодической системы элементов Д.И.Менделеева. Отношение металлов к окислителям: простым веществам – кислороду, водороду, азоту, галогенам, азоту; сложным веществам - воде, водным растворам щелочей, кислотам, смесям кислот.</p> <p>Номенклатура, классификация и получение бинарных соединений. Факторы, определяющие свойства бинарных соединений (размер атомов, их электроотрицательность, характер химической связи) и закономерности их изменения. Соединения элементов с водородом, оксиды, галогениды и др. Классификация сложных соединений. Гидроксиды как характеристические соединения. Кислотно-основные свойства гидроксидов, амфотерность гидроксидов. Окислительно-восстановительные свойства гидроксидов. Соли, классификация, термическая устойчивость, растворимость, окислительно-восстановительные свойства. Сравнительная устойчивость солей и соответствующих им кислот.</p> |
| 6. | Химия соединений s-элементов  | <p>Алгоритм общей характеристики элементов на примере s- элементов. О месте водорода в Периодической системе. Общая характеристика элемента, нахождение в природе, получение и свойства. Изотопы, термическая диссоциация, физические и химические свойства. Лабораторные и промышленные способы получения. Гидриды, их классификация, получение и свойства. Применение водорода и его соединений.</p> <p>Строение атомов s- элементов, закономерности изменения радиусов атомов и ионов, энергии ионизации, сродства к электрону, электроотрицательности, координационного числа ионов, изменения кислотно-основных свойств гидроксидов. Характер химической связи в соединениях. Возможность образования координационных соединений. Особенности химии лития и бериллия. Важнейшие соединения s- элементов: оксиды, пероксиды, надпероксиды, озониды; гидроксиды, соли. Способы получения, свойства.</p>   |

|    |                              |  |
|----|------------------------------|--|
|    |                              | Меры предосторожности при работе с литием. Токсичность соединений бериллия и бария. Применение простых веществ s- элементов и их соединений. Жесткость воды и способы ее устранения.   |
| 7. | Химия соединений d-элементов | Общая характеристика. Особенности электронного строения атомов d-элементов, их валентные состояния. Характерные и устойчивые степени окисления элементов. Характер химической связи в соединениях. Склонность к комплексообразованию. Влияние природы лигандов на стабилизацию степеней окисления. Оксиды: способы их получения, свойства. Изменение кислотно – основных свойств оксидов в зависимости от степени окисления и положения d- элементов в ПС. Гидроксиды: способы получения, изменение кислотно-основных свойств. Обзор окислительно-восстановительных свойств соединений d-элементов, их изменение по периодам и группам. Влияние среды на протекание процессов. Важнейшие соединения: галиды, сульфиды, карбиды, нитриды. Биологическая роль d-элементов. Применение соединений.  |
| 8. | Химия соединений p-элементов | Общая характеристика. Общая характеристика p- элементов. Строение атомов, возможные валентные состояния, закономерности изменения в подгруппах радиусов атомов, их энергии ионизации, сродства к электрону, электроотрицательности, координационного числа ионов. Характер изменения кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств однотипных соединений. Характерные и устойчивые степени окисления элементов, их изменение в периоде и по группам периодической системы элементов Д.И. Менделеева. Характер химических связей в соединениях. Склонность к образованию катионной и анионной форм, к комплексообразованию. Водородные соединения p- элементов. Оксиды p- элементов. Способы их получения. Изменение кислотно - основных свойств высших оксидов p-элементов по периодам и группам. Гидроксиды p- элементов: основания, амфолиты, кислоты, их получение. Изменение кислотно - основных свойств гидроксидов по периодам и группам, а также в зависимости от степени окисления p- элементов, образующих два и большее число гидроксидов. Окислительно – восстановительные свойства соединений p- элементов: общие закономерности. Применение простых веществ p- элементов и их соединений. Биологическая роль.Благородные (инертные) газы. Практическое применение благородных газов. |
| 9. | Химия соединений f-элементов | Лантаноиды (лантаниды). Общая характеристика элементов, степени окисления, нахождение в природе. Химические свойства простых веществ и их изменение с возрастанием атомного номера элемента. Причины сходства свойств лантаноидов. Участие f-орбиталей в образовании химических связей, высокие координационные числа. Лантаноидное сжатие Соединения лантаноидов. Применение лантаноидов и их соединений.<br>Актиноиды (актиниды). Общая характеристика элементов. Химические свойства простых веществ. Участие f-орбиталей в образовании химических связей, высокие координационные числа. Актиноидное сжатие. Применение актиноидов и их соединений.<br>Перспективы развития теоретических основ химии.   |

## 7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| № | В результате освоения дисциплины студент должен:   | Раздел 1 | Раздел 2 | Раздел 3 | Раздел 4 | Раздел 5 | Раздел 6 | Раздел 7 | Раздел 8 | Раздел 9 |
|---|--|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
|   | <b>Знать:</b>  |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| 1 | терминологию и номенклатуру важнейших химических соединений;   | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        |
| 2 | основные понятия и законы химии;   | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        |
| 3 | электронное строение атомов и молекул;   | +        |          | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        |
| 4 | основы теории химической связи в соединениях разных типов, строение вещества в конденсированном состоянии; | +        |          |          |          | +        | +        | +        | +        | +        |





В результате освоения дисциплины студент должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

| № | Код и наименование компетенции  | Код и наименование индикатора достижения компетенции   | Раздел | Раздел | Раздел | Раздел | Раздел | Раздел | Раздел | Раздел | Раздел |
|---|---|--|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|   |   |  | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 8      | 9      |
| 1 | ОПК-1<br>Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики    | ОПК-1.1.<br>Использует основные понятия и законы естественных наук, методы математического анализа и моделирования   | +      | +      | +      | +      | +      | +      | +      | +      | +      |
|   |   | ОПК-1.2.<br>Знает основные методы теоретического и экспериментального исследования объектов, процессов и явлений   | +      | +      | +      | +      | +      | +      | +      | +      | +      |
| 2 | ОПК-2<br>Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин | ОПК-2.1.<br>При решении задач, возникающих в практической работе, находит взаимосвязь конкретной технической системы и расчетной модели и выполняет необходимые расчеты и исследования, используя современные технологии |        |        |        |        | +      | +      | +      | +      | +      |
|   |   | ОПК-2.2.<br>Использует современные методы расчетов при решении прикладных задач, используя знания математики, механики, информатики и других дисциплин   | +      | +      | +      | +      | +      | +      | +      | +      | +      |
|   |   | ОПК-2.3.<br>Систематизирует параметры, определяющие качественные показатели и безопасность продукции, способен составить методику их определения   |        |        |        |        | +      | +      | +      | +      | +      |

|   |   |   |  |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|--|---|---|---|---|---|---|---|---|
|   |   | <b>ОПК-2.4.</b><br>Формулирует цели и принципы технического регулирования, как совокупность поставленных задач, и определяет ожидаемый результат из решения   |  |   |   |   | + | + | + | + | + |
| 3 | Способен осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные  | <b>ОПК-5.1</b><br>Способен осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, собирать и анализировать литературные данные         |  | + | + | + | + | + | + | + | + |
|   |   | <b>ОПК-5.2</b><br>Способен проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности  |  | + | + | + | + | + | + | + | + |
|   |   | <b>ОПК-5.3</b><br>Способен обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, готовить отчеты по выполненной исследовательской работе                  |  | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 4 | <b>ПК-5</b><br>Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок, готовность осуществлять подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ | <b>ПК-5.3</b><br>Готов использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности |  |   |   |   | + | + | + | + | + |

## 8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 8.1. Практические занятия

#### Темы практических занятий по дисциплине

| № п/п | № раздела дисциплины | Темы практических занятий  | Часы |
|-------|----------------------|--|------|
| 1     | Раздел 1             | Тема практического занятия 1. Основные понятия и законы химии.                         | 2    |
|       |                      | Тема практического занятия 2. Строение атома и систематика химических элементов        | 3    |
|       |                      | Тема практического занятия 3. Периодический закон Д.И. Менделеева.                     | 1    |
|       |                      | Тема практического занятия 4. Химическая связь и строение молекул                      | 4    |
| 2     | Раздел 2             | Тема практического занятия 5. Основные закономерности протекания химических процессов. | 2    |
| 3     | Раздел 3             | Тема практического занятия 6. Растворы   | 2    |
| 4     | Раздел 4             | Тема практического занятия 7. Окислительно-восстановительные процессы                  | 2    |

### 8.2. Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению учебного материала, изучаемого в дисциплине «Общая и неорганическая химия», позволяет освоить технику лабораторных работ и элементарные методы экспериментальных исследований.

#### Лабораторные работы и разделы, которые они охватывают

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование лабораторных работ   | Часы |
|-------|----------------------|---|------|
| 1.    | 1                    | Классы соединений.  | 4    |
| 2.    | 2                    | Определение молярной массы диоксида углерода.   | 4    |
| 3.    | 2                    | Определение молярной массы эквивалентов металла методом вытеснения водорода.            | 4    |
| 4.    | 2                    | Определение тепловых эффектов химических процессов.                                     | 4    |
| 5.    | 2                    | Скорость химических реакций и химическое равновесие.                                    | 4    |
| 6.    | 3                    | Приготовление раствора заданной концентрации.   | 4    |
| 7.    | 3                    | Электролитическая диссоциация сильных и слабых электролитов. Определение рН раствора.   | 4    |
| 8.    | 3                    | Произведение растворимости. Изучение образования и растворения малорастворимых веществ. | 4    |
| 9.    | 3                    | Реакции в растворах электролитов. Изучение реакций гидролиза солей различного типа.     | 4    |
| 10.   | 3                    | Комплексные соединения.   | 4    |
| 11.   | 4                    | Окислительно-восстановительные реакции.   | 4    |



|     |   |   |   |
|-----|---|---|---|
| 12. | 4 | Электрохимические процессы. Изучение работы гальванического элемента. Изучение процессов электрохимической коррозии стальных конструкций. | 4 |
| 13. | 4 | Электролиз водных растворов солей.  | 4 |
| 14. | 5 | Изучение химических свойств металлов: взаимодействие металлов с простыми и сложными окислителями  | 4 |
| 15. | 6 | Жёсткость воды и способы ее устранения  | 4 |
| 16. | 6 | Свойства соединений s-элементов 1 и 2 групп.  | 4 |
| 17. | 7 | Свойства соединений d-элементов 6 группы  | 4 |
| 18. | 7 | Свойства соединений d-элементов 7 группы  | 4 |
| 19. | 7 | Свойства соединений d-элементов 8-10 групп  | 4 |
| 20. | 7 | Свойства соединений d-элементов 11 группы   | 4 |
| 21. | 7 | Свойства соединений d-элементов 12 группы   | 4 |
| 22. | 8 | Свойства соединений p-элементов 13 группы   | 4 |
| 23. | 8 | Свойства соединений p-элементов 14 группы   | 4 |
| 24. | 8 | Свойства соединений p-элементов 15 группы   | 4 |
| 25. | 8 | Свойства соединений p-элементов 16 группы   | 4 |
| 26. | 8 | Свойства соединений p-элементов 17 группы   | 4 |

**Примерная тематика рефератов – не предусмотрены**

## **9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА**

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Web of Science, Scopus, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче экзамена (1 и 2 семестры) и лабораторного практикума (1 и 2 семестры) по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

## 10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

## 11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

### 11.1. Образовательные технологии

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация ОПОП с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

### 11.2. Лекции

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

### 11.3. Занятия семинарского типа

Семинарские (практические) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение заданий (решение задач);

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание практических заданий входит в оценку.

### 11.4. Лабораторные работы

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформление отчета, своевременность сдачи.

### 11.5. Самостоятельная работа студента

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить индивидуальные задания (раздел 5.8);
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

### 11.6. Реферат

Реферат – индивидуальная письменная, самостоятельно выполненная, работа обучающегося, предполагающая анализ изложения в научных и других источниках определенной научной проблемы или вопроса.

Обычно реферат имеет стандартную структуру: титульный лист, содержание, введение, основное содержание темы, заключение, список использованных источников, приложения.

Оценивается оригинальность реферата, системность излагаемого материала, логика изложения и убедительность аргументации, полнота использованных источников, оформление, своевременность срока сдачи, публичная защита реферата.

Оценивание реферата осуществляет преподаватель. Реферат, сданные студентом после окончания зачетной недели текущего семестра, в котором он должен быть выполнен, не оценивается.

По данной дисциплине студентом может быть подготовлен реферат. Тема реферата определяется преподавателем с учетом пожеланий студента.

### 11.7. Методические рекомендации для преподавателей

#### Основные принципы обучения

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных химических задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в многосеместровое. Возникшая академическая задолженность должна быть ликвидирована в период следующего семестра до начала зачетной недели.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- 1 изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- 2 логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- 3 возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- 4 опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- 5 тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

### **Организация лабораторного практикума**

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 13 лабораторных работы, указанных в календарном плане. Календарный план составляет лектор потока и выдается студенту за неделю до начала лабораторного практикума и размещается в системе поддержки учебных курсов НИ РХТУ.

Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструкции по технике безопасности.

1. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде и при отсутствии белого халата.
2. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

- а) подготовлена текущая работа, подготовка включает: название работы, теоретическое введение, схему установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;
- б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;
- в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

3. Студент не допускается к выполнению работы, если:

- а) отсутствует лабораторный журнал (в качестве лабораторного журнала студент использует общую тетрадь) или не подготовлен протокол,
- б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

5. В течение одного занятия, как правило, допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

7. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы и графики выполняются карандашом, все записи делаются ручкой, для графиков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера; графики вклеиваются в лабораторный журнал. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов.

В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

- а) что и каким методом измерялось,
  - б) при каких условиях;
  - б) результаты с абсолютной и относительной погрешностями; анализ результатов и погрешностей.
8. Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:
- а) результатов работы,

- б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,
- в) правильности построения графиков,
- г) оформления работы и выводов.

Выполненная работа отмечается в журнале студента подписью преподавателя и простановкой даты. Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защита» с указанием даты. После выполнения и защиты всех лабораторных работ преподаватель в журнале студента делает запись: «Все лабораторные работы, предусмотренные маршрутным листом, выполнены и защищены», ставит подпись и дату.

9. Журнал преподавателя хранится у лаборанта той лаборатории, в которой эта работа выполняется. Правила ведения журнала преподавателя.

1. В графе журнала учета выполненных студентами лабораторных работ делается отметка о выполнении. Если работа «защищена», делается отметка о защите с указанием даты.
2. В случае отсутствия студента на лабораторном занятии в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ пишется «нб».
3. Около работы, пропущенной по уважительной причине (допуск из деканата), пишется «ув».

Правила работы преподавателей в лаборатории в зачетную неделю

1. К выполнению работ допускаются студенты, которым лектор или ведущий преподаватель предоставил допуск.
  2. Дежурный преподаватель делает отметку о выполнении лабораторной работы в журнале студента и в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ.
- С согласия ведущего преподавателя студент может защитить работу дежурному преподавателю, проводившему занятия. Студент, не успевший выполнить работу на занятии, приглашается для ее выполнения повторно.
3. Лабораторные работы, выполненные в течение семестра, принимает тот преподаватель, который проводил занятия с группой в течение семестра. В случае отсутствия по уважительной причине этого преподавателя на зачетной неделе, зачет по лаборатории принимает лектор. При отсутствии лектора – зав. кафедрой.
  4. Во время проведения лабораторных работ учебно-вспомогательный персонал лаборатории работает под руководством ведущих занятий преподавателей и зав. лабораториями.

## 11.8. Методические указания для студентов

### По подготовке к лекционным занятиям

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

### По самостоятельному выполнению индивидуальных заданий

Усвоение материала дисциплины во многом зависит от осмысленного выполнения домашнего задания.

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие.
2. Если позволяет характер задачи, обязательно сделайте рисунок, поясняющий ее сущность.
3. За редкими исключениями, каждая задача должна быть сначала решена в общем виде (т.е. в буквенных обозначениях, а не в числах), причем искомая величина должна быть выражена через заданные величины.
4. Получив решение в общем виде, нужно проверить, правильную ли оно имеет размерность.
5. Если это возможно, исследовать поведение решения в предельных случаях.
6. В тех случаях, когда в процессе нахождения искомых величин приходится решать систему нескольких громоздких уравнений (как, например, расчет равновесного выхода продукта), целесообразно сначала подставить в эти уравнения числовые значения коэффициентов и лишь затем определять значения искомых величин.
7. При подстановке в уравнение числовых значений обозначенных величин, обратите внимание на то, чтобы все эти значения были в одной и той же системе единиц. Чтобы облегчить определение порядка вычисляемой величины, полезно представить исходные величины в виде чисел, близких к единице, умноженных на 10 в соответствующей степени (например, вместо  $24 \cdot 700$  подставить  $2,47 \cdot 10^4$ , вместо  $0,00086$  – число  $0,86 \cdot 10^{-3}$  и т. д.).
8. Получив числовой ответ, нужно оценить его правдоподобность. Такая оценка может в ряде случаев обнаружить ошибочность полученного результата.

Например, молярная доля не может быть больше 1, теплота испарения не может быть больше теплоты возгонки, энергия активации больше 500 кДж/моль и т. п.

Решение задач принесет наибольшую пользу только в том случае, если обучающийся решает задачи самостоятельно. Решить задачу без помощи, без подсказки часто бывает нелегко и не всегда удается. Но даже неуспешные попытки найти решение, если они предпринимались достаточно настойчиво, приносят ощутимую пользу, так как развивают мышление и укрепляют волю. Решение задач ни в коем случае не следует откладывать на последний вечер перед занятиями, как, к сожалению, нередко поступают студенты. В этом случае более сложные и притом наиболее содержательные и полезные задачи заведомо не могут быть решены. В рекомендуемых учебниках и сборниках задач, в разделе, в котором помещены задачи для решения, имеются примеры (рассмотренные задачи). Поэтому толчком к решению данной задачи может послужить ознакомление с несколькими решенными задачами.

### **По подготовке к лабораторному практикуму**

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса РРС. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 13 (если специально не оговорено) лабораторных работ, указанных в календарном плане. График работ студент получает за неделю до начала лабораторного практикума.

2. Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в читальном зале библиотеке и в соответствующей лаборатории на кафедре и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы и формулы расчета погрешности, подробное описание лабораторной установки, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц, для внесения в них результатов измерений, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

3. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента. Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) в журнале (в качестве журнала используется общая тетрадь) имеется описание текущей лабораторной работы: название работы, теоретическое введение, схема установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;

в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует лабораторный журнал или не подготовлен протокол,

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;

в) отсутствует белый халат.

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублирующем» занятии во время, указанное ведущим преподавателем.

5. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

8. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы и графики выполняются карандашом, все записи делаются ручкой, для графиков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера; графики вклеиваются в лабораторный журнал. При оформлении работы необходимо выделять страницы для расчетов. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и физических констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов. В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

а) что и каким методом измерялось,

б) при каких условиях;

б) результаты с абсолютной и относительной погрешностями; анализ результатов и погрешностей.

Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

а) результатов работы,

- б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,
- в) правильности построения графиков,
- г) оформления работы и выводов.

Работа считается зачтенной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защиту» с указанием даты.

### **По работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

## **11.9. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## **12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым

системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

## 12.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

### а) основная литература

| Основная литература  | Режим доступа      | Обеспеченность |
|--|--------------------|----------------|
| О-1. <a href="#">Глинка, Н. Л.</a> Общая химия : учебное пособие / Н. Л. Глинка ; ред. А. И. Ермаков. - 30-е изд., перераб. и доп. - М. : Интеграл-Пресс, 2008. - 727 с.     | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| О-2. Практикум по химии: Учеб.пособие /Под.ред.канд.хим.наук Т.И.Рыбкиной; 4-е изд. исправл. и доп. /ГОУ ВПО «РХТУ им. Д.И.Менделеева».Новомосковский институт; 2007. 200 с. | Библиотека НИ РХТУ | Да             |

### б) дополнительная литература

| Основная литература   | Режим доступа  | Обеспеченность |
|---|--|----------------|
| Д-1. Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия: Учебник. - СПб.: ЭБС. Издательство «Лань»_2018. - 744 с.  | <a href="#">Электронно-библиотечная система издательства «Лань»</a><br>Режим доступа:<br><a href="https://e.lanbook.com/reader/book/107904/#1">https://e.lanbook.com/reader/book/107904/#1</a> |                |
| Д-2. <a href="#">Глинка, Н. Л.</a> Задачи и упражнения по общей химии: учеб. пособ. / Н. Л. Глинка ; ред.: В. А. Рабинович, Х. М. Рубина. - М. : Интеграл-Пресс, 2009. - 240 с. | Библиотека НИ РХТУ   | Да             |

## 12.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Иллюстративный материал к лекциям

Презентации к лекциям

Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

## 12.3. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты могут использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 20.06.2022).

2. Библиотека НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева / Официальный сайт НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева. Режим доступа: <http://www.nirhtu.ru/administration/library/elibrary.html>. (дата обращения: 20.06.2022).

3. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/>(дата обращения: 20.06.2022).

4. Физика, химия, математика студентам и школьникам Образовательный проект А.Н. Варгина [http://www.ph4s.ru/book\\_him\\_polimer.html](http://www.ph4s.ru/book_him_polimer.html) (дата обращения 26.06.2022)



При реализации образовательного процесса используются следующие средства обеспечения освоения практики:

**- Электронно-библиотечная система «Лань»**

Договор № 33.03-Р-3.1-5182/2022 от 26.09.2022г.

ИКЗ : 22 1 7707072637 770701001 0054 000 5829 244

Договор № 33.03-Л-3.1-5181/2022 от 26.09.2022г.

ИКЗ : 22 1 7707072637 770701001 0054 000 5829 244

Срок действия с 26.09.2022г. по 25.09.2023г.

**- Электронно-библиотечная система «Юрайт»**

Договор 33.03-Л-3.1-4377/2022 на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе ИКЗ 22 1770707263777070100100040015814244 от 16.03.2022г., срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023г.

Доступ только для зарегистрированных пользователей.

При реализации образовательного процесса используются следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

компьютерные презентации интерактивных лекций

банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины;

банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины.

- информационно-методические материалы: учебные и методические пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса;

- электронные образовательные ресурсы: учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде.

**Учебно-наглядные пособия:**

Комплекты плакатов к разделам лекционного курса; наборы образцов минералов

### 13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «**Общая и неорганическая химия**» проводятся в форме аудиторных, лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающегося.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы  | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы  | Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья |
|--|--|--|
| Аудитория для проведения занятий лекционного типа<br>Лекционная аудитория № 150<br>Поточная химическая аудитория им. Э.А.Кириченко<br>Тульская область, Новомосковский район, г. Новомосковск, улица Дружбы, д. 8б   | Препараторская, препаративный стол, меловая доска, Периодическая система. Д.И. Менделеева, учебно-наглядные пособия, экран, презентационная техника (постоянное хранение в ауд.271 кафедры ОиНХ)<br>Количество посадочных мест - 120 | приспособлено  |
| Аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации,<br>Лекционная аудитория № 271<br>Тульская область, Новомосковский район, г. Новомосковск, улица Дружбы, д. 8б<br>Тульская область, Новомосковский район, г. Новомосковск, улица Дружбы, д. 8б | Меловая доска, экран, презентационная техника, учебно-наглядные пособия (постоянное хранение в ауд.150).<br>Комплект учебной мебели. Шкаф вытяжной.<br>Количество посадочных мест 20   | приспособлено  |

|  |  |                      |
|--|--|----------------------|
| <p>Аудитория для самостоятельной работы, ауд. № 268<br/>Тульская область, Новомосковский район, г. Новомосковск, улица Дружбы, д. 8б</p>   | <p>Компьютерный класс с 2 рабочими местами, оснащенными компьютерами, объединенные в локальную сеть с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, системе управления учебными курсами Moodle.<br/>Переносной ноутбук (постоянное хранение в ауд.271 кафедры ОиНХ)<br/>Принтер. Комплект учебной мебели. Количество посадочных мест - 12</p>                   | <p>приспособлено</p> |
| <p>Учебная лаборатория ауд.№ 269<br/>Аудитория для проведения занятий лабораторного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля<br/>Тульская область, Новомосковский район, г. Новомосковск, улица Дружбы, д. 8б</p> | <p>Столбы химические, шкафы вытяжные, шкаф сушильный, мойки. Меловая доска.<br/>Комплект учебного лабораторного оборудования: весы технические электронные, весы технические тарирные, титровальные установки, калориметры, эвдиометры, насосы Камовского, аппараты Киппа, термостаты и др.<br/>Комплекты химической посуды и химических реактивов.<br/>Учебно-наглядные пособия (постоянное хранение в ауд.150),<br/>Количество посадочных мест -32</p> |                      |

### 13.1. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Ноутбук hp 4,2 ГГц, с оперативной памятью 8 Мбайт, жестким диском 1 Тбайт с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам, проектор, экран.

### 13.2. Программное обеспечение

1. Операционная система (MS Windows, MS Access, MS Visual Studio, MS Office 365A1, действует бессрочная лицензия по подписке Azure Dev Tools for Teaching (бывш. Microsoft Imagine Premium) ИД пользователя: 000340011208DF77, идентификатор подписки: a936248f-3805-4c6a-a64f-8c344976ef6d, идентификатор подписчика: ICM-164914, ИД учетной записи: Novomoskovsk Institute (branch) of the Federal state budgetary educational institution of higher education "Dmitry Mendeleev University of Chemical Technology of Russia".
2. Табличный процессор (LibreOffice Calc) распространяется под лицензией LGPLv3
3. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)
4. Архиватор Zip ([public domain](#))
5. Adobe Acrobat Reader - ПО [Acrobat Reader DC](#) и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>)
6. Браузер Mozilla FireFox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))

## 14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| Наименование разделов   | Основные показатели оценки   | Формы и методы контроля и оценки  |
|---|--|---|
| <p><b>Раздел 1.</b><br/>Химия как раздел естествознания – наука о веществах и их превращениях<br/>1.1 Основные понятия и законы химии<br/>1.2 Строение атома и систематика химических элементов<br/>Периодический</p> | <p><b>Знает:</b><br/>- терминологию и номенклатуру важнейших химических соединений;<br/>- основные понятия и законы химии;<br/>- электронное строение атомов и молекул;<br/>- основы теории химической связи в соединениях разных типов, строение вещества в конденсированном состоянии.<br/><b>Умеет:</b><br/>– использовать основные понятия и законы естественных наук,<br/>– использовать методы математического анализа и моделирования,<br/>– объяснять строение атомов и молекул;</p> | <p><b>Текущий контроль</b><br/><i>Оценивание уровня знаний:</i><br/>– оценка устного опроса на всех видах занятий<br/><i>Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков:</i><br/>– оценка за тесты<br/>– оценка за лабораторный практикум<br/>– оценка результатов контрольного коллоквиума.<br/><b>Промежуточная аттестация</b><br/>оценивание уровня сформированности компетенций на</p> |

|   |  |  |
|---|--|--|
| <p>закон Д.И. Менделеева.<br/>1.3 Химическая связь и строение молекул</p>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>– оформлять результаты теоретических работ, формулировать выводы.</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками теоретического исследования строение молекулы и его влияния на свойства вещества;</li> <li>– навыками выполнения основных видов химических расчетов.</li> </ul>   | <p>экзамене</p>  |
| <p><b>Раздел 2</b><br/>Основные закономерности протекания химических процессов.<br/>2.1 Основы химической термодинамики<br/>2.2 Химическая кинетика и химическое равновесие</p>                   | <p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные понятия химической термодинамики;</li> <li>– законы термохимии;</li> <li>– основные понятия и законы химической кинетики;</li> <li>– основные методы теоретического и экспериментального исследования .</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– объяснять протекание основных химических процессов;</li> <li>– определять функции состояния системы;</li> <li>– рассчитывать скорости химических реакций в гомогенных и гетерогенных системах;</li> <li>– применять закон действия масс для обратимых процессов;</li> <li>– использовать элементарные методы химического исследования веществ при решении экспериментальных задач;</li> <li>– оформлять результаты экспериментальных и теоретических работ, формулировать выводы.</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками теоретического и экспериментального исследования химических процессов;</li> <li>– навыками проведения химических опытов и экспериментов,</li> <li>– навыками выполнения основных видов химических расчетов;</li> <li>– навыками обработки экспериментальных данных и анализа полученных результатов .</li> </ul>   | <p><b>Текущий контроль</b><br/><i>Оценивание уровня знаний:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– оценка устного опроса на всех видах занятий</li> </ul> <p><i>Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– оценка за тесты</li> <li>– оценка за лабораторный практикум</li> <li>– оценка результатов контрольного коллоквиума.</li> </ul> <p><b>Промежуточная аттестация</b><br/>оценивание уровня сформированности компетенций на экзамене</p> |
| <p><b>Раздел 3</b><br/>Растворы и другие дисперсные системы. Способы выражения концентраций растворов. Электролитическая диссоциация и ионные реакции. Гидролиз солей. Комплексные соединения</p> | <p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– способы выражения состава растворов</li> <li>– свойства растворов электролитов</li> <li>– основные процессы в растворах электролитов;</li> <li>– теорию электролитической диссоциации С.Аррениуса;</li> <li>– основные типы гидролиза солей;</li> <li>– строение и свойства координационных соединений;</li> <li>– основные методы теоретического и экспериментального исследования растворов</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– объяснять протекание основных физико-химических процессов в растворах электролитов;</li> <li>– объяснять свойства растворов электролитов;</li> <li>– использовать различные теории для объяснения свойств растворов;</li> <li>– использовать элементарные методы химического исследования веществ при изучении свойств растворов</li> <li>– оформлять результаты экспериментальных и теоретических работ, формулировать выводы</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками расчета и приготовления растворов заданной концентрации;</li> <li>– навыками теоретического и экспериментального исследования физико-химических процессов в водных растворах;</li> <li>– элементарными приемами работы с химической посудой, весами, установками и приборами;</li> <li>– навыками обработки экспериментальных данных и анализа полученных результатов</li> </ul> | <p><b>Текущий контроль</b><br/><i>Оценивание уровня знаний:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– оценка устного опроса на всех видах занятий</li> </ul> <p><i>Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– оценка за тесты</li> <li>– оценка за лабораторный практикум</li> <li>– оценка результатов контрольного коллоквиума.</li> </ul> <p><b>Промежуточная аттестация</b><br/>оценивание уровня сформированности компетенций на экзамене</p> |

|  |   |  |
|--|---|--|
| <p><b>Раздел 4</b><br/>Окислительно-восстановительные реакции.<br/>Электрохимические процессы.</p> | <p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– типы окислительно – восстановительных реакций;</li> <li>– основные электрохимические процессы;</li> <li>- методы описания химических равновесий в растворах электролитов, протекающих в гетерогенных процессах на границе раздела фаз;</li> <li>– основные методы теоретического и экспериментального исследования процессов, протекающих при взаимных превращениях химической и электрической форм энергии .</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– объяснять протекание окислительно-восстановительных процессов</li> <li>– объяснять протекание основных электрохимических процессов</li> <li>– использовать элементарные методы химического исследования свойств веществ при решении экспериментальных задач;</li> <li>- оформлять результаты экспериментальных и теоретических работ, формулировать выводы.</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками теоретического и экспериментального исследования окислительно – восстановительных процессов;</li> <li>– элементарными приемами работы с химической посудой, весами, установками и приборами;</li> <li>– навыками обработки экспериментальных данных и анализа полученных результатов .</li> </ul>  | <p><b>Текущий контроль</b><br/><i>Оценивание уровня знаний:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– оценка устного опроса на всех видах занятий</li> </ul> <p><i>Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– оценка за тесты</li> <li>– оценка за лабораторный практикум</li> <li>– оценка результатов контрольного коллоквиума.</li> </ul> <p><b>Промежуточная аттестация</b><br/>оценивание уровня сформированности компетенций на экзамене</p> |
| <p><b>Раздел 5</b><br/>Простое вещество. Бинарные и сложные химические соединения</p>              | <p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– классификацию и номенклатуру простых веществ, бинарных и сложных химических соединений;</li> <li>– основные принципы и способы получения простых веществ, бинарных и сложных химических соединений;</li> <li>– зависимость химических свойств металлов от их положения в ПС Д.И. Менделеева и в ряду стандартных электродных потенциалов;</li> <li>– назначение и области применения основных металлов;</li> <li>– основные методы теоретического и экспериментального исследования химических свойств металлов;</li> <li>– свойства бинарных и сложных соединений.</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– объяснять протекание окислительно-восстановительных процессов</li> <li>– объяснять протекание основных электрохимических процессов</li> <li>– использовать элементарные методы химического исследования свойств веществ при решении экспериментальных задач;</li> <li>- оформлять результаты экспериментальных и теоретических работ, формулировать выводы.</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования химических соединений;</li> <li>- навыками использованием справочной химической литературы;</li> <li>- методами проведения химических реакций и процессов;</li> <li>- приемами работы с химической посудой, весами, установками и приборами;</li> <li>- навыками обработки экспериментальных данных и анализа полученных результатов;</li> <li>- навыками подготовки отчетов по выполненной исследовательской работе.</li> </ul> | <p><b>Текущий контроль</b><br/><i>Оценивание уровня знаний:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– оценка устного опроса на всех видах занятий</li> </ul> <p><i>Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– оценка за тесты</li> <li>– оценка за лабораторный практикум</li> <li>– оценка результатов контрольного коллоквиума.</li> </ul> <p><b>Промежуточная аттестация</b><br/>оценивание уровня сформированности компетенций на экзамене</p> |

|   |   |  |
|---|---|--|
| <p><b>Раздел 6</b> Химия соединений s-элементов</p> | <p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- классификацию и номенклатуру простых веществ, бинарных и сложных химических соединений;</li> <li>- основные принципы и способы получения простых веществ, бинарных и сложных химических соединений;</li> <li>- электронное строение атомов и молекул;</li> <li>- основы теории химической связи в соединениях разных типов, строение вещества;</li> <li>- химические свойства s-элементов различных групп Периодической системы и их важнейших соединений;</li> <li>- назначение и области применения основных химических соединений s-элементов;</li> <li>- основные химические свойства простых и сложных веществ s-элементов и методы их исследования;</li> <li>- современные математические и физико-химические методы для решения задач профессиональной деятельности</li> <li>- правила работы в химической лаборатории.</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать основные понятия и законы естественных наук;</li> <li>- использовать основные элементарные методы химического исследования простых и сложных веществ при решении экспериментальных задач;</li> <li>- анализировать и использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире;</li> <li>- применять основные элементарные методы математического анализа и моделирования;</li> <li>- осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, собирать и анализировать литературные данные;</li> <li>- оформлять результаты экспериментальных и теоретических работ, формулировать выводы;</li> <li>- использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности.</li> </ul> <p><b>Владет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире;</li> <li>- навыками анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования химических соединений;</li> <li>- основными элементарными методами химического исследования простых и сложных веществ при решении прикладных задач;</li> <li>- навыками использованием справочной химической литературы;</li> <li>- методами проведения химических реакций и процессов</li> <li>- приемами работы с химической посудой, весами, установками и приборами;</li> <li>- навыками обработки экспериментальных данных и анализа полученных результатов;</li> <li>- навыками подготовки отчетов по выполненной исследовательской работе.</li> </ul> | <p><b>Текущий контроль</b><br/> <i>Оценивание уровня знаний:</i><br/>     – оценка устного опроса на всех видах занятий<br/> <i>Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков:</i><br/>     – оценка за тесты<br/>     – оценка за лабораторный практикум<br/>     – оценка результатов контрольного коллоквиума.<br/> <b>Промежуточная аттестация</b><br/>     оценивание уровня сформированности компетенций на экзамене</p> |
| <p><b>Раздел 7</b> Химия соединений d-элементов</p> | <p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- классификацию и номенклатуру простых веществ, бинарных и сложных химических соединений;</li> <li>- основные принципы и способы получения простых веществ, бинарных и сложных химических</li> </ul>  | <p><b>Текущий контроль</b><br/> <i>Оценивание уровня знаний:</i><br/>     – оценка устного опроса на всех видах занятий<br/> <i>Оценивание результатов обучения в</i></p>  |

|   |   |  |
|---|---|--|
|   | <p>соединений;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- электронное строение атомов и молекул;</li> <li>- основы теории химической связи в соединениях разных типов, строение вещества;</li> <li>- химические свойства d-элементов различных групп Периодической системы и их важнейших соединений;</li> <li>- назначение и области применения основных химических соединений d-элементов;</li> <li>- основные химические свойства простых и сложных веществ s-элементов и методы их исследования;</li> <li>- современные математические и физико-химические методы для решения задач профессиональной деятельности</li> <li>- правила работы в химической лаборатории.</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать основные понятия и законы естественных наук;</li> <li>- использовать основные элементарные методы химического исследования простых и сложных веществ при решении экспериментальных задач;</li> <li>- анализировать и использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире;</li> <li>- применять основные элементарные методы математического анализа и моделирования;</li> <li>- осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, собирать и анализировать литературные данные;</li> <li>- оформлять результаты экспериментальных и теоретических работ, формулировать выводы;</li> <li>- использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности.</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире;</li> <li>- навыками анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования химических соединений;</li> <li>- основными элементарными методами химического исследования простых и сложных веществ при решении прикладных задач;</li> <li>- навыками использованием справочной химической литературы;</li> <li>- методами проведения химических реакций и процессов</li> <li>- приемами работы с химической посудой, весами, установками и приборами;</li> <li>- навыками обработки экспериментальных данных и анализа полученных результатов;</li> </ul> <p>навыками подготовки отчетов по выполненной исследовательской работе.</p> | <p><i>виде умений и навыков:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценка за тесты</li> <li>- оценка за лабораторный практикум</li> <li>- оценка результатов контрольного коллоквиума.</li> </ul> <p><b>Промежуточная аттестация</b><br/>оценивание уровня сформированности компетенций на экзамене</p>   |
| <p><b>Раздел 8</b> Химия соединений p-элементов</p> | <p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- классификацию и номенклатуру простых веществ, бинарных и сложных химических соединений;</li> <li>- основные принципы и способы получения простых веществ, бинарных и сложных химических соединений;</li> <li>- электронное строение атомов и молекул;</li> <li>- основы теории химической связи в соединениях разных типов, строение вещества;</li> <li>- химические свойства p-элементов различных</li> </ul>  | <p><b>Текущий контроль</b><br/><i>Оценивание уровня знаний:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценка устного опроса на всех видах занятий</li> </ul> <p><i>Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценка за тесты</li> <li>- оценка за лабораторный практикум</li> <li>- оценка результатов</li> </ul> |

|   |   |  |
|---|---|--|
|   | <p>групп Периодической системы и их важнейших соединений;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- назначение и области применения основных химических соединений p-элементов;</li> <li>- основные химические свойства простых и сложных веществ s-элементов и методы их исследования;</li> <li>- современные математические и физико-химические методы для решения задач профессиональной деятельности</li> <li>- правила работы в химической лаборатории.</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать основные понятия и законы естественных наук;</li> <li>- использовать основные элементарные методы химического исследования простых и сложных веществ при решении экспериментальных задач;</li> <li>- анализировать и использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире;</li> <li>- применять основные элементарные методы математического анализа и моделирования;</li> <li>- осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, собирать и анализировать литературные данные;</li> <li>- оформлять результаты экспериментальных и теоретических работ, формулировать выводы;</li> <li>- использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности.</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире;</li> <li>- навыками анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования химических соединений;</li> <li>- основными элементарными методами химического исследования простых и сложных веществ при решении прикладных задач;</li> <li>- навыками использованием справочной химической литературы;</li> <li>- методами проведения химических реакций и процессов</li> <li>- приемами работы с химической посудой, весами, установками и приборами;</li> <li>- навыками обработки экспериментальных данных и анализа полученных результатов;</li> </ul> <p>навыками подготовки отчетов по выполненной исследовательской работе.</p> | <p>контрольного коллоквиума.</p> <p><b>Промежуточная аттестация</b><br/>оценивание уровня сформированности компетенций на экзамене</p>   |
| <p><b>Раздел 9</b> Химия соединений f-элементов</p> | <p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- классификацию и номенклатуру простых веществ, бинарных и сложных химических соединений;</li> <li>- основные принципы и способы получения простых веществ, бинарных и сложных химических соединений;</li> <li>- электронное строение атомов и молекул;</li> <li>- основы теории химической связи в соединениях разных типов, строение вещества;</li> <li>- химические свойства f-элементов различных групп Периодической системы и их важнейших соединений;</li> <li>- назначения и области применения основных химических соединений s-элементов;</li> <li>- основные химические свойства простых и сложных</li> </ul>  | <p><b>Текущий контроль</b><br/><i>Оценивание уровня знаний:</i><br/>– оценка устного опроса на всех видах занятий<br/><i>Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков:</i><br/>– оценка за тесты<br/>– оценка результатов контрольного коллоквиума.</p> <p><b>Промежуточная аттестация</b><br/>оценивание уровня сформированности компетенций на экзамене</p> |

|  |   |  |
|--|---|--|
|  | <p>веществ f-элементов и методы их исследования;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- современные математические и физико-химические методы для решения задач профессиональной деятельности</li> <li>- правила работы в химической лаборатории.</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать основные понятия и законы естественных наук;</li> <li>- использовать основные элементарные методы химического исследования простых и сложных веществ при решении экспериментальных задач;</li> <li>- анализировать и использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире;</li> <li>- применять основные элементарные методы математического анализа и моделирования;</li> <li>- осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, собирать и анализировать литературные данные;</li> <li>- оформлять результаты экспериментальных и теоретических работ, формулировать выводы;</li> <li>- использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности.</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире;</li> <li>- навыками анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования химических соединений;</li> <li>- основными элементарными методами химического исследования простых и сложных веществ при решении прикладных задач;</li> <li>- навыками использованием справочной химической литературы;</li> <li>- методами проведения химических реакций и процессов</li> <li>- приемами работы с химической посудой, весами, установками и приборами;</li> <li>- навыками обработки экспериментальных данных и анализа полученных результатов;</li> <li>- навыками подготовки отчетов по выполненной исследовательской работе.</li> </ul> |  |
|--|---|--|



## АННОТАЦИЯ

### рабочей программы дисциплины Б1.О.15. «Общая и неорганическая химия»

**1. Общая трудоемкость** (з.е./ час): 7 / 252. Форма промежуточного контроля: зачет, экзамен. Дисциплина изучается на 1 курсе в 1 и 2 семестрах.

#### 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина реализуется в рамках обязательной части ОПОП, блок Б1.О.14.

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): Математика, Физика и является основой для последующих дисциплин

#### 3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является теоретическая и практическая подготовка студентов по основным (фундаментальным) разделам химии с учетом современных тенденций развития химической науки, что обеспечивает решение выпускником задач будущей профессиональной деятельности.

Задачи преподавания дисциплины:

Задачами преподавания дисциплины является:

- получение теоретических знаний основных законов общей и неорганической химии и системное их использование при изучении химических реакций с участием неорганических веществ;
- получение практических навыков выполнения экспериментов по общей и неорганической химии в химической лаборатории;
- получение практических навыков решения расчетных задач по общей и неорганической химии;
- системное использование знаний современной теории строения атома, теории химической связи, теории растворов, периодического закона и периодической системы элементов имени Д.И. Менделеева для прогнозирования и описания свойств элементов и неорганических соединений.

#### 4. Содержание дисциплины

| № раздела | Наименование раздела дисциплины   | Содержание раздела  |
|-----------|---|---|
| 1.        | <p><b>Раздел 1</b> Химия как раздел естествознания – наука о веществах и их превращениях.</p> <p>Основные понятия и законы химии.</p> <p>Строение атома и систематика химических элементов Периодический закон Д.И. Менделеева.</p> <p>Химическая связь и строение молекул.</p> | <p><b>1.1 Основные понятия и законы химии.</b> Предмет и задачи общей и неорганической химии. Место химии в системе естественных наук. Задачи, стоящие перед химической наукой. Формы существования материи. Основные химические понятия: атом, ион, молекула, простое вещество, бинарное соединение, сложное соединение. Современная номенклатура неорганических веществ. Международная система единиц физических величин и ее применение в неорганической химии. Основные единицы системы СИ.</p> <p>Фундаментальные и частные законы. Закон сохранения массы-энергии; закон эквивалентов, постоянства состава, кратных отношений, Авогадро, уравнение состояния идеального газа.</p> <p><b>1.2 Строение атома.</b> Краткая история развития теории строения атома. Ядро и электронная оболочка атома. Экспериментальные основы современной теории строения атома. Понятие о квантовой механике. Волновые свойства материальных объектов. Уравнение де Бройля. Двойственная природа электрона. Принцип неопределенностей Гейзенберга. Волновая функция. Электронная плотность. Квантово-механическая модель атома. Уравнение Шредингера и его решение для атома водорода. Характеристика состояния электронов системой квантовых чисел, их физический смысл, принимаемые значения. Атомные орбитали для s-, p-, d- и f- состояний электронов атома. Многоэлектронный атом. Энергетические уровни и подуровни в атоме. Максимальное число электронов на электронных уровнях, подуровнях и атомных орбиталях. Принцип Паули. Спин электрона. Основные принципы и правила распределения электронов в многоэлектронных атомах: принцип наименьшей энергии, правила Клечковского, Хунда. Сокращенная и полная электронная и электронно-графическая формула атома. Проскок электрона. s-, p-, d- и f-элементы.</p> <p><b>1.3 Периодический закон и Периодическая система элементов Д.И.Менделеева.</b> Периодический закон Д.И.Менделеева и его современная формулировка. Периодический закон, Периодическая система и периодическая таблица элементов Д.И.Менделеева. Структура периодической системы. Периоды, группы, подгруппы. Изменение свойств элементов периодической системы (вертикальная и горизонтальная аналогии). Периодическая система и ее связь со строением атома. Расположение s-, p-, d- и f- элементов в</p> |

|    |  |   |
|----|--|---|
|    |  | <p>Периодической системе. Типические и нетипические элементы. Полные и неполные электронные аналоги. Периодическое изменение свойств элементов. Атомные и ионные радиусы их зависимость от электронного строения и степени окисления. Энергия ионизации (потенциал ионизации) атомов и ионов; восстановительные свойства; сродство к электрону (окислительные свойства).</p> <p><b>1.4 Химическая связь и строение молекул.</b> Взаимодействие атомов. Причины и условие образования химической связи. Природа химической связи. Основные виды и параметры химической связи. Ковалентная химическая связь. Основные положения метода валентных связей (ВС). Равноценный и донорно-акцепторный механизмы образования ковалентной связи. Валентность элемента. Образование кратных связей: <math>\sigma</math>-, <math>\pi</math>- и <math>\delta</math>-связи, их особенности. Электроотрицательность элемента. Полярная и неполярная ковалентная связь. Свойства ковалентной связи: насыщенность, направленность, поляризуемость. Гибридизация атомных орбиталей: <math>sp</math>-, <math>sp^2</math>- и <math>sp^3</math>-гибридизации. Дипольные моменты и строение молекул. Основные положения метода молекулярных орбиталей. (МО ЛКАО). Энергетические диаграммы МО. Связывающие, несвязывающие и разрыхляющие МО. Последовательность заполнения МО в двухатомных гомоядерных и гетероядерных молекулах элементов 1 и 2 периода. Порядок связи. Объяснение магнитных свойств молекул и ионов с позиций метода МО. Ионная химическая связь как предельный случай ковалентной полярной связи. Механизм образования, электростатическое взаимодействие ионов, свойства (ненасыщенность, ненаправленность). Металлическая связь как крайний случай делокализованной связи, ее характерные особенности. Свойства металлической связи (ненасыщенность и ненаправленность) и физические свойства металлов: металлический блеск, непрозрачность, теплопроводность, электропроводность, пластичность. Межмолекулярное взаимодействия. Энергия межмолекулярного взаимодействия. Взаимодействия между полярными и неполярными молекулами: ориентационное, индукционное, дисперсионное (силы Ван-дер-Ваальса). Влияние температуры и расстояния между молекулами на энергию межмолекулярного взаимодействия. Водородная связь. Энергия и длина связи. Межмолекулярная и внутримолекулярная. Влияние водородной связи на свойства вещества: температуру плавления, кипения, степень диссоциации в водном растворе и др.). Строение вещества в конденсированном состоянии. Твердое, жидкое, газообразное, плазменное состояния, их особенности. Кристаллическое состояние. Изоморфизм, полиморфизм. Типы кристаллических решеток: атомная, молекулярная, ионная, металлическая. Природа связи между частицами в различных типах кристаллических решеток. Жидкое и аморфное состояния, их особенности.</p> |
| 2. | <p><b>Раздел 2</b> Основные закономерности протекания химических процессов. Основы химической термодинамики. Химическая кинетика и химическое равновесие</p> | <p><b>2.1 Основы химической термодинамики.</b> Основные понятия химической термодинамики. Система, фаза. Классификация систем: изолированные, неизолированные, закрытые, открытые системы. Гомогенные и гетерогенные системы. Параметры и функции состояния системы. Закон сохранения энергии. Первое начало термодинамики. Внутренняя энергия системы и энтальпия. Тепловой эффект химической реакции. Термохимия. Экзо- и эндотермические реакции. Термохимические уравнения. Понятие о стандартном состоянии вещества. Стандартная энтальпия образования вещества. Закон Гесса и следствия из него. Второе начало термодинамики. Понятие об энтропии. Изменение энтропии в химических процессах и фазовых переходах. Энтальпийный и энтропийный факторы процесса. Уравнение Гиббса. Энергия Гиббса – термодинамический критерий возможности протекания химического процесса, и устойчивости вещества.</p> <p><b>2.2 Основы химической кинетики и химическое равновесие.</b> Понятие о химической кинетике. Скорость химической реакции. Порядок и молекулярность реакции. Зависимость скорости химической реакции от концентрации. Закон действия масс для гомогенных и гетерогенных систем. Зависимость скорости химической реакции от температуры. Энергия активации реакции, активные молекулы. Правило Вант-Гоффа, уравнение Аррениуса и пределы их применимости.</p> <p>Понятие о гомогенном и гетерогенном катализе. Примеры каталитических процессов в промышленности. Химическое равновесие: термодинамическое и кинетическое условие. Закон действия масс для обратимых процессов. Константа химического равновесия. Связь стандартного изменения энергии Гиббса с константой химического равновесия: уравнение изотермы Вант-Гоффа. Смещение химического равновесия. Принцип Ле Шателье-Вант-Гоффа-Брауна. Влияние параметров процесса на смещение химического равновесия.</p>   |
| 3. | <p><b>Раздел 3</b> Растворы и другие дисперсные системы.</p>   | <p><b>3.1 Дисперсные системы.</b> Дисперсные системы: дисперсная фаза, дисперсионная среда. Классификация дисперсных систем по агрегатному</p>  |

|    |   |   |
|----|---|---|
|    | <p>Способы выражения концентраций растворов. Электролитическая диссоциация и ионные реакции. Гидролиз солей. Комплексные соединения</p> | <p>состоянию и размеру частиц. Истинные растворы. Растворение как самопроизвольный физико-химический процесс. Тепловые эффекты при растворении. Растворитель и растворенное вещество. Растворимость. Влияние на растворимость температуры и давления. Кривая растворимости. Коэффициент растворимости и массовая доля растворенного вещества в растворе. Насыщенные и пересыщенные растворы. Разбавленные и концентрированные растворы. Способы выражения состава растворов: массовая доля, молярная доля, моляльность раствора, молярная концентрация, молярная концентрация вещества эквивалентов и титр раствора.</p> <p><b>3.2 Растворы электролитов. Теории кислот и оснований.</b> Вода как ионизирующий растворитель. Водные растворы электролитов. Основные положения теории электролитической диссоциации С.Аррениуса. Сольватация ионов и молекул. Сильные и слабые электролиты. Истинная и кажущаяся степень диссоциации. Константа диссоциации (константа кислотности и основности). Ступенчатая диссоциация слабых электролитов. Закон разбавления Оствальда. Влияние концентрации одноименного иона на диссоциацию слабого электролита. Зависимость силы кислот и оснований от заряда и радиуса центрального иона. Схема Косселя. Изменение силы кислот и оснований по группам и периодам Периодической системы. Амфолиты. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Сила кислот и оснований, константа кислотности и константа основности и их связь для кислотно-основной сопряженной пары. Единая шкала кислотности для водных растворов. Способы расчета рН сильных и слабых гидроксидов. Равновесие в системе малорастворимый электролит-насыщенный раствор. Произведение растворимости. Условия образования и растворения осадков. Реакции в растворах электролитов, протекающие без изменения степени окисления элементов, входящих в состав реагентов. Условия протекания реакций в растворах электролитов. Молекулярные и ионно-молекулярные уравнения реакций.</p> <p><b>3.3 Гидролиз солей.</b> Типы гидролиза. Константа и степень гидролиза, связь между ними и концентрацией соли в растворе. Способы усиления и подавления гидролиза. Ступенчатый и необратимый гидролиз.</p> <p><b>3.4 Комплексные соединения.</b> Координационная теория А. Вернера. Комплексообразователи, лиганды, комплексы. Координационное число комплексообразователя, дентантность лигандов. Номенклатура, классификация и способы получения КС.. Константа образования комплекса. Химическая связь в КС. Основные положения метода ВС. Строение и магнитные свойства комплексов. Спектрохимический ряд лигандов. Внутри- и внешнеорбитальные комплексы. Высоко- и низкоспиновые комплексы. Изомерия КС. Равновесия в растворах КС. Константа нестойкости комплекса.</p> |
| 4. | <p><b>Раздел 4</b> Окислительно-восстановительные реакции. Электрохимические процессы.</p>  | <p><b>4.1 Окислительно-восстановительные реакции.</b> Роль в природе и промышленности. Важнейшие окислители и восстановители. Степень окисления. Окислительно-восстановительные свойства соединений и Периодический закон. Классификация ОВР. Методы уравнивания: метод электронного баланса, ионно-электронный метод. Термодинамическая оценка направленности ОВР. Влияние параметров реакции на глубину и направление протекания окислительно-восстановительных процессов. Окислительно-восстановительный эквивалент.</p> <p><b>4.2 Основы электрохимии.</b> Электрохимические процессы. Процессы, протекающие при контакте металла с раствором электролита. Электрод. Двойной электрический слой. Электродный потенциал. Стандартный электродный потенциал. Ряд химической активности металлов. Условная классификация металлов по их активности. Уравнение Нернста. Влияние растворимости вещества и комплексообразования на значение электродного потенциала металла. Гальванический элемент и его работа. Напряжение гальванического элемента. Концентрационный гальванический элемент. Электрохимическая коррозия металлов. Электролиз расплавов и растворов электролитов. Порядок разрядки ионов на электродах при электролизе расплавов и растворов электролитов.</p>  |

|    |  |   |
|----|--|---|
| 5. | <b>Раздел 5</b> Простое вещество. Бинарные и сложные химические соединения | Простое вещество – как форма существования элемента. Аллотропия и полиморфизм простых веществ. Металлы и неметаллы в периодической системе элементов Д.И. Менделеева Кристаллохимическое строение простых веществ. Электронное строение атомов элементов и кристаллохимическое строение простых веществ. Основные принципы и способы получения простых веществ: физические и химические. Общие физические и химические свойства металлов. Характерные и устойчивые степени окисления, их изменение в периоде и по группам периодической системы элементов Д.И.Менделеева. Отношение металлов к окислителям: простым веществам – кислороду, водороду, азоту, галогенам, азоту; сложным веществам - воде, водным растворам щелочей, кислотам, смесям кислот.<br>Номенклатура, классификация и получение бинарных соединений. Факторы, определяющие свойства бинарных соединений (размер атомов, их электроотрицательность, характер химической связи) и закономерности их изменения. Соединения элементов с водородом, оксиды, галогениды и др. Классификация сложных соединений. Гидроксиды как характеристические соединения. Кислотно-основные свойства гидроксидов, амфотерность гидроксидов. Окислительно-восстановительные свойства гидроксидов. Соли, классификация, термическая устойчивость, растворимость, окислительно-восстановительные свойства. Сравнительная устойчивость солей и соответствующих им кислот. |
| 6. | <b>Раздел 6</b> Химия соединений s-элементов                               | Алгоритм общей характеристики элементов на примере s- элементов. О месте водорода в Периодической системе. Общая характеристика элемента, нахождение в природе, получение и свойства. Изотопы, термическая диссоциация, физические и химические свойства. Лабораторные и промышленные способы получения. Гидриды, их классификация, получение и свойства. Применение водорода и его соединений.<br>Строение атомов s- элементов, закономерности изменения радиусов атомов и ионов, энергии ионизации, сродства к электрону, электроотрицательности, координационного числа ионов, изменения кислотно-основных свойств гидроксидов. Характер химической связи в соединениях. Возможность образования координационных соединений. Особенности химии лития и бериллия. Важнейшие соединения s- элементов: оксиды, пероксиды, надпероксиды, озониды; гидроксиды, соли. Способы получения, свойства. Меры предосторожности при работе с литием. Токсичность соединений бериллия и бария. Применение простых веществ s- элементов и их соединений. Жесткость воды и способы ее устранения.  |
| 7. | <b>Раздел 7</b> Химия соединений d-элементов                               | Общая характеристика. Особенности электронного строения атомов d-элементов, их валентные состояния. Характерные и устойчивые степени окисления элементов. Характер химической связи в соединениях. Склонность к комплексообразованию. Влияние природы лигандов на стабилизацию степеней окисления. Оксиды: способы их получения, свойства. Изменение кислотно – основных свойств оксидов в зависимости от степени окисления и положения d- элементов в ПС. Гидроксиды: способы получения, изменение кислотно-основных свойств. Обзор окислительно-восстановительных свойств соединений d-элементов, их изменение по периодам и группам. Влияние среды на протекание процессов. Важнейшие соединения: галиды, сульфиды, карбиды, нитриды. Биологическая роль d-элементов. Применение соединений.   |
| 8. | <b>Раздел 8</b> Химия соединений p-элементов                               | Общая характеристика. Общая характеристика p- элементов. Строение атомов, возможные валентные состояния, закономерности изменения в подгруппах радиусов атомов, их энергии ионизации, сродства к электрону, электроотрицательности, координационного числа ионов. Характер изменения кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств однотипных соединений. Характерные и устойчивые степени окисления элементов, их изменение в периоде и по группам периодической системы элементов Д.И. Менделеева. Характер химических связей в соединениях. Склонность к образованию катионной и анионной форм, к комплексообразованию. Водородные соединения p- элементов. Оксиды p- элементов. Способы их получения. Изменение кислотно - основных свойств высших оксидов p-элементов по периодам и группам. Гидроксиды p- элементов: основания, амфолиты, кислоты, их получение. Изменение кислотно - основных свойств гидроксидов по периодам и группам, а также в зависимости от степени окисления p- элементов, образующих два и большее число гидроксидов. Окислительно – восстановительные свойства соединений p- элементов: общие закономерности. Применение простых веществ p- элементов и их соединений. Биологическая роль.Благородные (инертные) газы. Практическое применение благородных газов.  |
| 9. | <b>Раздел 9</b> Химия соединений f-элементов                               | Лантаноиды (лантаниды). Общая характеристика элементов, степени окисления, нахождение в природе. Химические свойства простых веществ и их   |

|  |  |   |
|--|--|---|
|  |  | <p>изменение с возрастанием атомного номера элемента. Причины сходства свойств лантаноидов. Участие f-орбиталей в образовании химических связей, высокие координационные числа. Лантаноидное сжатие Соединения лантаноидов. Применение лантаноидов и их соединений.</p> <p>Актиноиды (актиниды). Общая характеристика элементов. Химические свойства простых веществ. Участие f-орбиталей в образовании химических связей, высокие координационные числа. Актиноидное сжатие. Применение актиноидов и их соединений.</p> <p>Перспективы развития теоретических основ химии.</p> |
|--|--|---|

### 5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен обладать следующими компетенциями:

| № п/п | Категория (группа) - компетенций | Код и наименование компетенции  | Код и наименование индикатора достижения компетенции   | В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен:  |   |  |
|-------|----------------------------------|---|--|---|---|--|
|       |                                  |   |  | знать   | уметь   | владеть  |
| 1     | 2                                | 3   | 4  | 5   | 6   | 7  |
| 1     | Общепрофессиональные навыки      | <b>ОПК-1</b><br>Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов | <b>ОПК-1.1</b><br>Знает основные сведения о механизмах химических реакций, строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов<br><b>ОПК-1.2</b><br>Способен анализировать и использовать сведения о механизмах химических реакций, строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов в технологических процессах и окружающем мире<br><b>ОПК-1.3</b><br>Владеет навыками проведения | основные сведения о механизмах химических реакций, строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов | анализировать и использовать сведения о механизмах химических реакций, строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов в технологических процессах и окружающем мире | навыками проведения химического анализа; использованием справочной химической литературы; методами проведения химических реакций и процессов |

|   |                             |  |   |   |  |  |
|---|-----------------------------|--|---|---|--|--|
|   |                             |  | химического анализа; использованием справочной химической литературы; методами проведения химических реакций и процессов  |   |  |  |
| 2 | Общепрофессиональные навыки | <b>ОПК-2</b><br>Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности   | <b>ОПК 2.1</b><br>Знает современные математические и физико-химические методы для решения задач профессиональной деятельности<br><b>ОПК 2.2</b><br>Владеет и использует современные методы и базы данных для решения задач профессиональной деятельности<br><b>ОПК 2.3</b><br>Применяет основные экспериментальные методы исследования физико-химических свойств веществ, а также теоретические законы естественнонаучных дисциплин к решению практических вопросов химической технологии | современные математические и физико-химические методы для решения задач профессиональной деятельности               | применять основные экспериментальные методы исследования физико-химических свойств веществ                                 | современными методами и базами данных для решения задач профессиональной деятельности  |
| 3 | Общепрофессиональные навыки | <b>ОПК-5</b><br>Способен осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные | <b>ОПК-5.1</b><br>Способен осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, собирать и анализировать литературные данные<br><b>ОПК-5.2</b><br>Способен проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники  | основные элементарные методы химического исследования простых и сложных веществ при решении экспериментальных задач | осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, собирать и анализировать литературные данные | навыками обработки экспериментальных данных и анализа полученных результатов; готовит отчеты по выполненной исследовательской работе |

|   |                         |   |   |  |   |   |
|---|-------------------------|---|---|--|---|---|
|   |                         |   | <p>безопасности<br/><b>ОПК-5.3</b><br/>Способен обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, готовить отчеты по выполненной исследовательской работе</p> |  |   |   |
| 4 | Профессиональные навыки | <p><b>ПК-5</b><br/>Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок, готовность осуществлять подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ</p> | <p><b>ПК-5.3</b><br/>Готов использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности</p> | <p>основы теории химической связи в соединениях разных типов, строение вещества, основные закономерности протекания химических процессов; химические свойства элементов различных групп<br/>Периодической системы и их важнейших соединений,</p> | <p>использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности</p> | <p>основными элементарными методами химического исследования простых и сложных веществ при решении прикладных задач</p> |

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

**Знать:**

- терминологию и номенклатуру важнейших химических соединений;
- основные понятия и законы химии;
- электронное строение атомов и молекул;
- основы теории химической связи в соединениях разных типов, строение вещества в конденсированном состоянии;
- химические свойства элементов различных групп Периодической системы и их важнейших соединений;
- строение и свойства координационных соединений;
- основные закономерности протекания химических процессов и характеристики равновесного состояния;
- методы описания химических равновесий в растворах электролитов;
- назначение и области применения основных химических соединений;
- основные элементарные методы химического исследования простых и сложных веществ при решении экспериментальных задач;
- современные математические и физико-химические методы для решения задач профессиональной деятельности
- правила работы в химической лаборатории.

**Уметь:**

- использовать основные понятия и законы естественных наук;
- использовать основные элементарные методы химического исследования простых и сложных веществ при решении экспериментальных задач;
- анализировать и использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире;
- применять основные элементарные методы математического анализа и моделирования;

- осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, собирать и анализировать литературные данные;
- оформлять результаты экспериментальных и теоретических работ, формулировать выводы;
- использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности.

**Владеть:**

- навыками использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире;
- навыками анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования химических соединений;
- основными элементарными методами химического исследования простых и сложных веществ при решении прикладных задач;
- навыками использованием справочной химической литературы;
- методами проведения химических реакций и процессов
- приемами работы с химической посудой, весами, установками и приборами;
- навыками обработки экспериментальных данных и анализа полученных результатов;
- навыками подготовки отчетов по выполненной исследовательской работе.

**6. Виды учебной работы и их объем**

| Вид учебной работы                                 | Всего       |              | Семестр №   |               |             |              |
|--|-------------|--------------|-------------|---------------|-------------|--------------|
|  |             |              | 1           |               | 2           |              |
|  | з.е.        | акад. ч.     | з.е.        | акад. ч.      | з.е.        | акад. ч.     |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>               | <b>12</b>   | <b>432</b>   | <b>7</b>    | <b>252</b>    | <b>5</b>    | <b>180</b>   |
| <b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b>     | <b>4,87</b> | <b>175,3</b> | <b>2,88</b> | <b>103,65</b> | <b>1,99</b> | <b>71,65</b> |
| <b>в том числе в форме практической подготовки</b> | -           | -            | -           | -             | -           | -            |
| Лекции   |             | 52           |             | 34            |             | 18           |
| в том числе в форме практической подготовки        | -           | -            | -           | -             | -           | -            |
| Практические занятия (ПЗ)                          |             | 16           |             | 16            |             | -            |
| в том числе в форме практической подготовки        | -           | -            | -           | -             | -           | -            |
| Лабораторные работы (ЛР)                           |             | 104          |             | 52            |             | 52           |
| в том числе в форме практической подготовки        | -           | -            | -           | -             | -           | -            |
| <b>Самостоятельная работа</b>                      | <b>5,15</b> | <b>185,3</b> | <b>3,13</b> | <b>112,65</b> | <b>2,02</b> | <b>72,65</b> |
| Контактная самостоятельная работа (консультация)   |             | 2            |             | 1             |             | 1            |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины       |             | 185,3        |             | 112,65        |             | 72,65        |
| <b>Формы контроля:</b>                             |             |              |             |               |             |              |
| <i>Зачет, экзамен</i>                              |             |              |             |               |             |              |
| <b>Экзамен</b>                                     | <b>1,98</b> | <b>71,4</b>  | <b>0,99</b> | <b>35,7</b>   | <b>0,99</b> | <b>35,7</b>  |
| Контактная работа - промежуточная аттестация       |             | 1,3          |             | 0,65          |             | 0,65         |
| Подготовка к экзамену.                             |             | 71,4         |             | 35,7          |             | 35,7         |



**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины**

**«Б1.О.15 Общая и неорганическая химия»**

основной образовательной программы

*Направление подготовки 18.03.01 Химическая технология*

*Направленность (профиль) «Технология и переработка полимеров»*

| Номер<br>изменения/<br>дополнения | Содержание дополнения / изменения | Основание внесения<br>изменения/дополнения                           |
|-----------------------------------|-----------------------------------|--|
| 1.                                |                                   | протокол заседания Ученого<br>совета №        от<br>___ ___ 202__ г. |
| 2                                 |                                   | протокол заседания Ученого<br>совета №        от<br>___ ___ 202__ г. |
|                                   |                                   | протокол заседания Ученого<br>совета №        от<br>202__ г.         |
|                                   |                                   | протокол заседания Ученого<br>совета №        от<br>202__ г.         |
|                                   |                                   | протокол заседания Ученого<br>совета №        от<br>___ ___ 202__ г. |

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**

**Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»**

УТВЕРЖДАЮ



## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Органическая химия**

**Направление подготовки  
18.03.01 «Химическая технология»**

**Профиль подготовки  
«Химическая технология неорганических веществ»**

**Форма обучения**

очная

**Квалификация: бакалавр**

**Новомосковск - 2020**

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

### **Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы**

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 г N 301;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3++) по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 7 августа 2020 г. № 922 (Зарегистрировано в Минюсте России 19 августа 2020 г. N 59336);

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 7 августа 2020 г. № 922 (Зарегистрировано в Минюсте России 19 августа 2020 г. N 59336) (ФГОС ВО), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой Фундаментальная химия НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 2 семестров.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

## 2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области органической химии.

Задачи преподавания дисциплины:

- приобретение знаний о химических свойствах различных классов органических соединений,
- овладение основными методами эксперимента в органической химии,
- приобретение навыков применения теоретических законов к решению практических задач химической технологии.

## 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина **Б1.О.16 Органическая химия** относится к обязательной части блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): Неорганическая химия, Аналитическая химия и является основой для последующих дисциплин: Основы биохимии, Кинетика и механизмы реакций, Теория химико-технологических процессов, Химия и технология органических веществ, Химия и технология косметических средств.

## 4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

### Общепрофессиональные компетенции (ОПК) и индикаторы их достижения

| Наименование категории (группы) ОПК | Код и наименование ОПК   | Код и наименование индикатора достижения ОПК  |
|-------------------------------------|--|---|
| Естественнонаучная подготовка       | <p><b>ОПК-1.</b><br/>Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов</p> | <p><b>ОПК-1.1.</b><br/>Знает основные сведения о механизмах химических реакций, строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов.</p> <p><b>ОПК-1.2.</b><br/>Способен анализировать и использовать сведения о механизмах химических реакций, строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов в технологических процессах и окружающем мире</p> <p><b>ОПК-1.3.</b><br/>Владеет навыками проведения химического анализа; использованием справочной химической литературы; методами проведения химических реакций и процессов</p> |

|  |  |  |
|--|--|--|
|  | <p><b>ОПК-2.</b><br/>Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности</p>  | <p><b>ОПК-2.1.</b><br/>Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности</p> <p><b>ОПК-2.2.</b><br/>Проводит синтез веществ и материалов разной природы с использованием имеющихся методик</p> <p><b>ОПК-2.3.</b><br/>Проводит стандартные операции для определения химического и фазового состава веществ и материалов на их основе</p>   |
|  | <p><b>ОПК-5</b><br/>Способен осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные</p> | <p><b>ОПК-5.1.</b><br/>Способен осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, собирать и анализировать литературные данные</p> <p><b>ОПК-5.2.</b><br/>Способен проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности</p> <p><b>ОПК-5.3.</b><br/>Способен обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, готовить отчеты по выполненной исследовательской работе</p> |

### Профессиональные компетенции (ПК) и индикаторы их достижения:

| Задача профессиональной деятельности   | Объект или область знания  | Код и наименование ПК  | Код и наименование индикатора достижения ПК   | Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции   |
|--|--|--|---|---|
| Выполнение фундаментальных и прикладных работ поискового, теоретического и экспериментального характера с целью определения технических характеристик новой техники, а также комплекса работ по разработке технологической документации. | Химическое, химико-технологическое производство; Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере организации и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области химического и химико-технологического производства). | <b>ПК-5</b><br>Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок, готовность осуществлять подготовку документации, | <b>ПК-5.3</b><br>Готов использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности | Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки. |

|  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|
|  |  | проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ |  | Профессиональный стандарт 19.002 «Специалист по химической переработке нефти и газа», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 19.12.2014 № 926 н, Обобщенная трудовая функция. А. Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по отдельным разделам темы. А/02.5. Осуществление выполнения экспериментов и оформления результатов исследований и разработок (уровень квалификации - 5). |
|--|--|--|--|--|

**В результате изучения дисциплины обучающийся должен:**

***Знать:***

- виды изомерии органических соединений;
- основные теоретические закономерности органической химии, строение молекул основных классов органических соединений;
- основные механизмы органических реакций;
- основные источники информации и справочную литературу в области органической химии;
- физико-химические свойства и токсикологические характеристики применяемых в лаборатории химических материалов;
- органические реакции; методы синтеза органических соединений;
- стандартные методы выделения и очистки органических соединений;
- современную аппаратуру для проведения научных исследований;
- графические редакторы химической направленности
- основные законы естественнонаучных дисциплин;
- основные приемы обработки результатов экспериментов

***Уметь:***

- находить и использовать информацию для решения синтетических задач;
- по структуре органического соединения предсказать его ключевые химические свойства;
- осуществлять поиск информации с использованием сети интернет;
- обращаться с применяемыми в лаборатории химическими веществами;
- синтезировать органические соединения по заданной методике;
- проводить качественный и количественный анализ органического соединения, определять чистоту синтезируемого вещества;
- использовать компьютерные программы для решения задач химической направленности;
- планировать эксперименты и обрабатывать их результаты;
- интерпретировать результаты химических экспериментов;
- составлять отчет о выполненном синтезе.

***Владеть:***

- приемами расчета свойств веществ и материалов;
- знаниями о связи строения органических соединений с реакционной способностью;
- знаниями об информационной безопасности;

- знаниями о безопасных правилах работы в лаборатории органического синтеза;
- основными приемами проведения органических реакций (выбор необходимого оборудования, сборка установки);
- современной научной аппаратурой, навыками ведения химического эксперимента;
- навыками работы на компьютере;
- современными компьютерными средствами для подготовки презентаций.

## 5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Общая трудоемкость дисциплины составляет 396 ак. час. или 11 зачетных единиц (з.е).

| Вид учебной работы   | Всего |          | Семестр №      |          |                |          |
|--|-------|----------|----------------|----------|----------------|----------|
|  |       |          | 3              |          | 4              |          |
|  | з.е.  | акад. ч. | з.е.           | акад. ч. | з.е.           | акад. ч. |
| Общая трудоемкость дисциплины  | 11    | 396      | 5              | 180      | 6              | 216      |
| <b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b>   |       | 213,3    |                | 87,65    |                | 125,65   |
| <b>в том числе в форме практической подготовки</b>   |       | 72       |                | 18       |                | 54       |
| Лекции   |       | 70       |                | 34       |                | 36       |
| в том числе в форме практической подготовки  |       |          |                |          |                |          |
| Практические занятия (ПЗ)  |       | 68       |                | 34       |                | 34       |
| в том числе в форме практической подготовки  |       |          |                |          |                |          |
| Лабораторные работы (ЛР)   |       | 72       |                | 18       |                | 54       |
| в том числе в форме практической подготовки  |       | 72       |                | 18       |                | 54       |
| <b>Самостоятельная работа</b>  |       | 111,3    |                | 56,65    |                | 54,65    |
| <i>В том числе:</i>  |       |          |                |          |                |          |
| <b>Контактная самостоятельная работа</b><br>(групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником) |       | 2        |                | 1        |                | 1        |
| Подготовка к практическим занятиям   |       | 21       |                | 13       |                | 8        |
| Проработка лекционного материала   |       | 18       |                | 10       |                | 8        |
| Подготовка к лабораторным занятиям   |       | 28       |                | 13       |                | 15       |
| <i>Другие виды самостоятельной работы</i>  |       |          |                |          |                |          |
| Подготовка к тестированию  |       | 23       |                | 10       |                | 13       |
| Подготовка к контрольным пунктам   |       | 21,3     |                | 10,65    |                | 10,65    |
| <b>Формы контроля: зачет, экзамен</b>  |       |          | Зачет, экзамен |          | Зачет, экзамен |          |
| Контактная работа - промежуточная аттестация   |       | 1,3      |                | 0,65     |                | 0,65     |
| Подготовка к экзамену.   |       | 71,4     |                | 35,7     |                | 35,7     |

## 6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

| № п/п | Раздел дисциплины | ак. часов |                             |        |                             |            |                             |             |                             |             |
|-------|-------------------|-----------|-----------------------------|--------|-----------------------------|------------|-----------------------------|-------------|-----------------------------|-------------|
|       |                   | Всего     | в т.ч. в форме практ. подг. | Лекции | в т.ч. в форме практ. подг. | Прак. зан. | в т.ч. в форме практ. подг. | Лаб. работы | в т.ч. в форме практ. подг. | Сам. работа |
| 1.    | Введение          | 9         |                             | 4      |                             | 4          |                             |             |                             | 1           |

|     |  |            |  |           |           |           |           |           |              |
|-----|--|------------|--|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------------|
| 2.  | Алканы   | 7          |  | 3         | 2         |           |           |           | 2            |
| 3.  | Основы стереохимии                                     | 8          |  | 2         | 2         |           |           |           | 4            |
| 4.  | Алкены   | 11         |  | 4         | 4         |           |           |           | 3            |
| 5.  | Алкины   | 8          |  | 2         | 2         |           |           |           | 4            |
| 6.  | Алкадиены  | 9          |  | 2         | 2         |           |           |           | 5            |
| 7.  | Алициклические   | 10         |  | 2         | 2         |           | 2         | 2         | 4            |
| 8.  | Арены  | 16         |  | 4         | 4         |           | 2         | 2         | 6            |
| 9.  | Реакции электрофильного замещения в ароматическом ряду | 16         |  | 4         | 4         |           | 4         | 4         | 4            |
| 10. | Полициклические  | 8          |  | 2         | 2         |           | 2         | 2         | 2            |
| 11. | Галогенопроизводные                                    | 16         |  | 4         | 4         |           | 4         | 4         | 4            |
| 12. | Реакции элиминирования                                 | 7          |  | 3         | 2         |           |           |           | 2            |
| 13. | Нуклеофильное  | 8          |  | 3         | 3         |           |           |           | 2            |
| 14. | Металлорганические                                     | 12         |  | 2         | 2         |           | 4         | 4         | 4            |
| 15. | Гидроксипроизводные                                    | 20         |  | 4         | 4         |           | 4         | 4         | 8            |
| 16. | Простые эфиры  | 12         |  | 2         | 2         |           | 6         | 6         | 2            |
| 17. | Альдегиды и кетоны                                     | 30         |  | 5         | 5         |           | 10        | 10        | 10           |
| 18. | Карбоновые кислоты и их производные                    | 30         |  | 6         | 6         |           | 10        | 10        | 8            |
| 19. | Нитросоединения  | 20         |  | 2         | 2         |           | 6         | 6         | 10           |
| 20. | Амины  | 22         |  | 4         | 4         |           | 10        | 10        | 4            |
| 21. | Дiazосоединения  | 30         |  | 4         | 4         |           | 10        | 10        | 10           |
| 22. | Гетероциклические соединения                           | 6,3        |  | 2         | 2         |           |           |           | 2,3          |
|     | Консультация   | 2          |  |           |           |           |           |           |              |
|     | Подготовка к экзамену                                  | 71,4       |  |           |           |           |           |           |              |
|     | Контактная работа – промежуточная аттестация           | 1,3        |  |           |           |           |           |           |              |
|     | <b>ИТОГО</b>   | <b>396</b> |  | <b>70</b> | <b>68</b> | <b>68</b> | <b>72</b> | <b>72</b> | <b>111,3</b> |

## 6.2. Содержание разделов дисциплины

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание раздела  |
|-------|---------------------------------|---|
| 1.    | Введение                        | <p>Предмет органической химии и основные этапы ее развития. Способы изображения молекул органических соединений, структурные и электронные формулы (Г. Льюис). Типы углеродного скелета, ациклические, циклические и гетероциклические соединения. Изомерия и ее виды. Гомология. Основные функциональные группы. Классификация органических соединений.</p> <p>Основы номенклатуры органических соединений</p> <p>Заместительная номенклатура, ИЮПАК. Понятия родоначальной структуры, характеристических групп. Названия нефункциональных заместителей, функциональных групп, предельных, непредельных, ароматических радикалов. Старшинство функциональных групп. Основные правила составления заместительных названий органических соединений, выбор и нумерация главной цепи, правило наименьших локантов. Названия основных классов органических соединений. Основные положения теории строения органических соединений (А.М. Бутлеров), электронной теории. Валентность атомов. Типы гибридизации атома углерода в органических соединениях, теория взаимного отталкивания электронных орбиталей. <math>\sigma</math>- и <math>\pi</math>-Связи атомов углерода, физические характеристики связей: длина, валентные углы, энергия, полярность, поляризуемость, дипольный момент, потенциал ионизации. Гомолитический и гетеролитический разрыв связи.</p> <p><b>Основы стереохимии.</b> Способы изображения пространственного строения молекул с <math>sp^3</math>-гибридизованным углеродом: клиновидные проекции, "лесопильные козлы", проекции Ньюмена. Информации, конформеры. Заслоненная, заторможенная конформации.</p> <p>Асимметричный атом углерода. Хиральность, условия, необходимые для</p> |



|    |                            |   |
|----|----------------------------|---|
|    |                            | <p>возникновения хиральности. Конфигурация, отличие от конформации. Оптическая изомерия, оптическая активность. Энантиомеры. Рацематы. Принцип R,S-номенклатуры. Определение порядка старшинства заместителей у хирального центра (правило Кана-Ингольда-Прелога). Абсолютная и относительная конфигурации. Проекционные формулы (Э. Фишер). Их построение, правила пользования ими (для соединений с одним асимметрическим атомом углерода). Способы разделения рацематов. Соединения с двумя хиральными центрами. Построение проекций Фишера. Диастереомеры. Мезо-формы. Эритро- и treo-номенклатура. Изображение молекулы данного соединения с помощью различных проекционных формул. Переход от одной проекционной формулы молекулы к другой.</p>   |
| 2. | Алифатические углеводороды | <p><b>Алканы.</b> Гомологический ряд, изомерия и номенклатура. Природные источники алканов. Методы синтеза: гидрирование непредельных углеводородов, синтез через литий-диалкилкупраты, электролиз солей карбоновых кислот, восстановление карбонильных соединений, из галогеналканов (реакция Вюрца, прототип реактивов Гриньяра). Природа C-C и C-H связей в алканах. Конформации этана, пропана, бутана и высших алканов.</p> <p>Химические свойства: реакции галогенирования (хлорирование, бромирование). Нитрование (М.И. Коновалов), сульфохлорирование и окисление. Селективность радикальных реакций и относительная стабильность алкильных радикалов.</p> <p><b>Алкены.</b> Гомологический ряд, изомерия и номенклатура. Геометрическая изомерия (цис-, транс- и Z-, E-номенклатура). Природа двойной связи. Молекулярные <math>\pi</math>-орбитали этилена. Методы синтеза: элиминирование галогеноводорода из алкилгалогенидов, воды из спиртов, дегалогенирование виц-галогеналканов</p> <p>Химические свойства алкенов. Гетерогенное и гомогенное гидрирование алкенов. Электрофильное присоединение. Общее представление о механизме реакций, <math>\pi</math>- и <math>\sigma</math>-комплексы, ониевые ионы. Правило В.В. Марковникова.</p> <p>Электронные эффекты заместителей. Индуктивный и мезомерный эффекты и способы изображения этих эффектов. Примеры групп с +I, -I, +M и -M-эффектами. Эффект гиперконъюгации (сверхсопряжения). Влияние электронных эффектов заместителей на стабильность и реакционную способность органических соединений и промежуточных частиц. Резонансные структуры, правила их построения.</p> <p>Галогенирование: механизм, стереохимия. Гидрогалогенирование. Гидратация. Промышленный метод синтеза этанола и пропанола-2. Озонолиз алкенов. Исчерпывающее окисление алкенов с помощью <math>KMnO_4</math>, или <math>Na_2Cr_2O_7</math>. Радикальные реакции: присоединение бромистого водорода по Карашу (механизм).</p> <p><b>Алкины.</b> Гомологический ряд, номенклатура и изомерия. Природа тройной связи. Методы синтеза алкинов с помощью реакций отщепления, алкилирования терминальных ацетиленов. Получение ацетилена пиролизом метана.</p> <p>Химические свойства алкинов. Электрофильное присоединение к алкинам. Сравнение реакционной способности алкинов и алкенов. Галогенирование, гидрогалогенирование, гидратация алкинов (М.Г. Кучеров), присоединение карболовых кислот. СН-кислотность ацетилена. Ацетилениды натрия и меди. Магнийорганические производные алкинов (Ж.И. Иоцич): их получение и использование в органическом синтезе.</p> <p>Конденсация терминальных алкинов с кетонами и альдегидами (А.Е. Фаворский, В. Реппе).</p> <p><b>Алкадиены.</b> Типы диенов. Изолированные, кумулированные и сопряженные диены. Изомерия и номенклатура. Методы синтеза 1,3-диенов: дегидрирование алканов, синтез Фаворского-Реппе..</p> <p>Бутадиен-1,3, особенности строения.</p> <p>Химические свойства 1,3-диенов. Галогенирование и гидрогалогенирование 1,3-диенов. Аллильный катион, его <math>\pi</math>-орбитали. 1,2- и 1,4-присоединение. Полимеризация диенов. Натуральный и синтетический каучуки. Реакция Дильса-Альдера с алкенами и алкинами.</p> |

|    |                                   |   |
|----|-----------------------------------|---|
| 3. | Циклические углеводороды          | <p><b>Алициклические соединения.</b> Циклоалканы и их производные. Классификация алициклов. Типы напряжения в циклоалканах и подразделение циклов на малые, средние циклы и макроциклы. Строение циклопропана, циклобутана, циклопентана, циклогексана. Конформационный анализ циклогексана. Аксиальные и экваториальные связи в конформации "кресло" циклогексана.</p> <p>Методы синтеза циклопропана, циклобутана и их производных. Особенности химических свойств соединений с трехчленным циклом. Синтез соединений ряда циклопентана и циклогексана.</p> <p><b>Арены.</b> Концепция ароматичности. Ароматичность. Строение бензола. Формула Кекуле. Молекулярные орбитали бензола. Правило Хюккеля. Ароматические катионы и анионы. Конденсированные ароматические углеводороды: нафталин, фенантрен, антрацен, азулен и др. Гетероциклические пяти- и шестичленные ароматические соединения (пиррол, фуран, тиофен, пиридин). Антиароматичность на примере циклобутадиена, циклопропенил-аниона, катиона циклопентадиенилия. Критерии ароматичности.</p> <p>Получение ароматических углеводородов в промышленности каталитический риформинг нефти, переработка коксового газа и каменноугольной смолы. Лабораторные методы синтеза: реакция Вюрца-Фиттига, алкилирование аренов по Фриделю-Крафтсу, восстановление жирноароматических кетонов (реакция Кижнера-Вольфа, реакция Клемменсена).</p> <p>Свойства аренов. Каталитическое гидрирование аренов, восстановление аренов по Бёрчу, фотохимическое хлорирование бензола. Реакции замещения водорода в боковой цепи алкилбензолов на галоген. Окисление алкилбензолов до карбоновых кислот, альдегидов и кетонов.</p> <p><b>Реакции электрофильного замещения в ароматическом ряду.</b> Классификация реакций ароматического электрофильного замещения. Общие представления о механизме реакций. Представление о <math>\pi</math>- и <math>\sigma</math>-комплексах. Структура переходного состояния. Влияние природы заместителя на ориентацию и скорость реакции электрофильного замещения. Электронодонорные и электроноакцепторные заместители. Согласованная и несогласованная ориентация двух или нескольких заместителей в ароматическом кольце.</p> <p>Нитрование. Нитрующие агенты. Механизм реакции нитрования. Нитрование бензола и его замещенных.</p> <p>Галогенирование. Галогенирующие агенты. Механизм реакции галогенирования аренов и их производных.</p> <p>Сульфирование. Сульфлирующие агенты. Механизм реакции. Кинетический и термодинамический контроль в реакции сульфирования. Обратимость реакции сульфирования. Превращения сульфогруппы.</p> <p>Алкилирование аренов по Фриделю-Крафтсу. Алкилирующие агенты. Механизм реакции. Побочные процессы - изомеризация алкилирующего агента и конечных продуктов.</p> <p>Ацилирование аренов по Фриделю-Крафтсу. Ацилирующие агенты. Механизм реакции.</p> <p><b>Полициклические ароматические углеводороды.</b> Классификация и номенклатура. Получение. Физические и химические свойства. Особенности реакций электрофильного замещения в полициклических аренах. Реакции присоединения в конденсированных аренах. Окисление. Роль соединений в промышленном органическом синтезе.</p> |
| 4. | Галогенопроизводные углеводородов | <p>Изомерия, номенклатура. Способы получения из спиртов, алканов, алкенов; замещением атома одного галогена атомом другого.</p> <p>Реакции нуклеофильного замещения у насыщенного атома углерода в алкилгалогенидах, как метод создания связи углерод-углерод, углерод-азот, углерод-кислород, углерод-сера, углерод-фосфор (получение алкилгалогенидов, спиртов, простых эфиров, нитросоединений, аминов, нитрилов, сложных эфиров и др.). Классификация механизмов реакций нуклеофильного замещения. Основные характеристики <math>S_N1</math>, <math>S_N2</math> реакций. Энергетический профиль реакций.</p> <p>Реакции <math>S_N2</math>-типа. Кинетика, стереохимия, вальденовское обращение. Понятие о нуклеофильности. Влияние природы радикала и уходящей группы субстрата, природы нуклеофильного агента и растворителя на скорость <math>S_N2</math> реакций.</p> <p>Реакции <math>S_N1</math>-типа. Кинетика, стереохимия, зависимость <math>S_N1</math> процесса от природы радикала, уходящей группы, растворителя. Карбокатионы, факторы, определяющие их устойчивость. Перегруппировки карбокатионов. Методы генерирования карбокатионов.</p> <p>Методы получения галогеналканов из алканов, алкенов, спиртов.</p>  |

|    |                               |  |
|----|-------------------------------|--|
|    |                               | <p><b>Реакции элиминирования.</b> <math>\alpha</math>- и <math>\beta</math>-Элиминирование. Классификация механизмов <math>\beta</math>-элиминирования: E1, E2. Направление элиминирования. Правила Зайцева. Стереохимия элиминирования: син- и анти- элиминирование. Влияние природы основания и уходящей группы на направление отщепления. Конкуренция процессов E2 и S<sub>N</sub>2, E1 и S<sub>N</sub>1. Факторы, влияющие на эту конкуренцию. Реакции <math>\alpha</math>-элиминирования. Взаимодействие галогеналканов с металлами (образование реактивов Гриньяра, реакция Вюрца).</p> <p>Винилгалогениды как соединения с пониженной подвижностью атома галогена. Аллилгалогениды как соединения с повышенной подвижностью атома галогена.</p> <p><b>Нуклеофильное ароматическое замещение</b> Общие представления о механизмах нуклеофильного замещения.</p> <p>1. Механизм отщепления-присоединения на примере превращения галогенбензолов в фенолы и ароматические амины. Методы генерирования и фиксации дегидробензола. Строение дегидробензола.</p> <p>2. Механизм присоединения-отщепления S<sub>N</sub>Ar, примеры реакций и активирующее влияние электроноакцепторных заместителей. Анионные <math>\sigma</math>-комплексы Мейзенгеймера и их строение.</p> |
| 5. | Металлорганические соединения | Литий- и магнийорганические соединения. Методы синтеза: взаимодействие металла с алкил- или алкилгалогенидами. Строение реактивов Гриньяра. Литий- и магнийорганические соединения в синтезе углеводов, спиртов, альдегидов, кетонов, карбоновых кислот. Получение и применение этих комплексных соединений для синтеза предельных углеводов, диенов, спиртов, несимметричных кетонов.   |
| 6. | Гидроксипроизводные углеводов | Одноатомные спирты. Гомологический ряд, классификация, изомерия и номенклатура. Методы получения: из алкенов, карбонильных соединений, галогеналканов, сложных эфиров и карбоновых кислот. <p>Свойства спиртов. Спирты, как слабые OH-кислоты. Спирты, как основания Льюиса. Замещение гидрофильной группы в спиртах на галоген (под действием галогеноводородов, галогенов фосфора, хлористого тионила). Механизмы S<sub>N</sub>1, S<sub>N</sub>2, и стереохимия замещения. Дегидратация спиртов. Окисление первичных спиртов до альдегидов и карбоновых кислот, вторичных спиртов до кетонов. Реагенты окисления на основе хромового ангидрида и двуокиси марганца.</p> <p>Фенолы. Методы получения: щелочное плавление аренсульфонатов, замещение галогена на гидроксил. Кумольный способ получения фенола в промышленности. Свойства фенолов. Фенолы как OH-кислоты. Сравнение кислотного характера фенолов и спиртов, влияние заместителей на кислотность фенолов. Образование простых и сложных эфиров фенолов. Реакции электрофильного замещения в ароматическом ядре фенолов: Галогенирование, Сульфирование, нитрование, алкилирование и ацилирование.</p>  |
| 7. | Простые эфиры                 | Простые эфиры. Методы получения: реакция Вильямсона, межмолекулярная дегидратация спиртов. <p>Свойства простых эфиров: образование оксониевых солей, расщепление кислотами. Гидропероксиды.</p>  |
| 8  | Альдегиды и кетоны            | Изомерия и номенклатура. Методы получения альдегидов и кетонов из спиртов, производных карбоновых кислот, алкенов (озонолиз), алкинов (гидратация по Кучерову), на основе металлоорганических соединений. Ацилирование ароматических соединений. Промышленное получение формальдегида, ацетальдегида и высших альдегидов (гидроформилирование). <p>Строение карбонильной группы, ее полярность и поляризуемость. Влияние природы и строения радикала на карбонильную активность.</p> <p>Химические свойства. Общие представления о механизме нуклеофильного присоединения по карбонильной группе альдегидов и кетонов. Кислотный и основной катализ. Кислотность и основность карбонильных соединений.</p> <p>Кето-енольная таутомерия. Енолизация альдегидов и кетонов в реакциях галогенирования. Кислотный и основной катализ этих реакции.</p> <p>Кето-енольная таутомерия кетонов.</p> <p>Альдольно-кратоновая конденсация альдегидов и кетонов в щелочной среде, механизм реакции..</p> <p>Восстановление альдегидов и кетонов до спиртов, реагенты восстановления; восстановление C=O группы до CH<sub>2</sub>-группы: реакции Кижнера-Вольфа и Клемменсена. Окисление альдегидов, реагенты окисления. Диспропорционирование альдегидов по Канницаро.</p>             |

|     |  |   |
|-----|--|---|
| 9.  | Карбоновые кислоты и их производные      | <p>Классификация, номенклатура, изомерия. Методы синтеза: окисление первичных спиртов и альдегидов, алкенов, алкинов, алкилбензолов; гидролиз нитрилов и других производных карбоновых кислот; синтез на основе Металлоорганических соединений. Получение муравьиной кислоты и уксусной кислот.</p> <p>Строение карбоксильной группы и карбоксилат-иона. Физико-химические свойства кислот: ассоциация, диссоциация. Кислотность, ее зависимость от индуктивных эффектов заместителей, от характера и положения заместителей в алкильной цепи и бензольном ядре.</p> <p>Галогенангидриды. Получение с помощью галогенидов фосфора, тионилхлорида, бензоилхлорида. Свойства: взаимодействие с нуклеофильными реагентами (вода, спирты, аммиак, амины, гидразин, Металлоорганические соединения.)</p> <p>Ангидриды. Методы получения: дегидратация кислот с помощью <math>P_2O_5</math> и фталевого ангидрида алкилирование солей карбоновых кислот хлорангидридами.</p> <p>Сложные эфиры. Методы получения: этерификация карбоновых кислот (механизм), ацилирование спиртов и их алкоголятов ацилгалогенидами и ангидридами, алкилирование карбоксилат-ионов. Реакции сложных эфиров: гидролиз (механизм кислотного и основного катализа), аммонолиз, перэтерификация; восстановление до спиртов и альдегидов комплексными гидридами металлов.</p> <p>Амиды. Строение карбамоильной группы. Методы получения: ацилирование аммиака и аминов, гидролиз нитрилов.</p>  |
| 10. | Азотсодержащие производные углеводородов | <p>Нитросоединения. Нитроалканы. Методы синтеза из алкилгалогенидов, нитрование алканов по Коновалову. Строение нитрогруппы. Свойства нитроалканов: кислотность и таутомерия нитроалканов, галогенами, конденсация с карбонильными соединениями, восстановления в амины.</p> <p>Ароматические нитросоединения. Восстановление нитроаренов в кислой и щелочной среде. Промежуточные продукты восстановления нитрогруппы (нитрозосоединения, арилгидроксиламины, азокси-, азо- и гидразосоединения).</p> <p>Амины. Классификация, изомерия, номенклатура аминов. Методы получения: алкилирование аммиака и аминов по Гофману, фталимида калия (Габриэль), восстановление азотсодержащих производных карбонильных соединений и карбоновых кислот, нитросоединений. Перегруппировка Гофмана. Восстановительное аминирование карбонильных соединений.</p> <p>Строение аминов, химические свойства. Амины как основания. Сравнение основных свойств первичных, вторичных, третичных алифатических и ароматических аминов. Влияние на основность аминов заместителей в ароматическом ядре. Алкилирование и ацилирование аминов.</p> <p>Взаимодействие первичных, вторичных и третичных алифатических и ароматических аминов с азотистой кислотой. Галогенирование аминов. Реакции электрофильного замещения в бензольном ядре ароматических аминов, защита аминогруппы.</p> <p>Дiazosоединения. Общие представления об алифатических diazosоединениях.</p> <p>Ароматические diazosоединения. Реакции diazотирования первичных ароматических аминов. Условия diazотирования в зависимости от строения амина. Механизм, природа нитрозирующего агента. Строение и устойчивость солей diaзония. Кислотно-основные равновесия с участием катиона арена diaзония. Реакции diazosоединений с выделением азота: замена diaзогруппы на гидроксил-, галоген-, циан-, нитрогруппу и водород.</p> <p>Реакции diazosоединений без выделения азота: восстановление до арилгидразинов, азосочетание. Азосочетание как реакция электрофильного замещения. Азо- и diazosоставляющие, условие сочетания с аминами и фенолами.</p> |
| 11. | Гетероциклические соединения             | <p>Классификация гетероциклов. Номенклатура.</p> <p>Пятичленные ароматические гетероциклы с одним гетероатомом. Фуран, тиофен, пиррол. Ароматичность. Молекулярные <math>\pi</math>-орбитали пятичленных ароматических гетероциклов с одним гетероатомом. Реакции электрофильного замещения в пятичленных ароматических гетероциклах: нитрование, сульфирование, галогенирование, ацилирование. Ориентация электрофильного замещения.</p> <p>Индол. Синтез производных индола из фенилгидразина и кетонов (Фишер). Реакции электрофильного замещения в пиррольном кольце индола: нитрование, форматирование, Галогенирование,</p> <p>Шестичленные ароматические гетероциклы с одним гетероатомом. Пиридин. Ароматичность пиридина, молекулярные <math>\pi</math>-орбитали пиридина. Пиридин и хинолин как основания. Реакции пиридина с алкилгалогенидами. Окисление и восстановление пиридина. Реакции электрофильного замещения в пиридине: нитрование, сульфирование, Галогенирование. N-Оксид пиридина.</p>   |











## 8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 8.1. Практические занятия

| № п/п | № раздела дисциплины | Темы практических занятий   | Часы |
|-------|----------------------|---|------|
| 1.    | 1                    | Номенклатура и изомерия органических соединений                   | 4    |
| 2.    | 1                    | Общие вопросы теории химического строения органических соединений | 2    |
| 3.    | 2                    | Алканы  | 2    |
| 4.    | 1                    | Оптическая изомерия   | 4    |
| 5.    | 2                    | Алкены  | 2    |
| 6.    | 2                    | Алкины  | 2    |
| 7.    | 2                    | Алкадиены   | 2    |
| 8.    | 3                    | Алициклические соединения   | 4    |
| 9.    | 3                    | Ароматичность. Арены  | 4    |
| 10.   | 3                    | Теория ориентации в реакциях электрофильного замещения            | 2    |
| 11.   | 3                    | Полициклические ароматические углеводороды                        | 4    |
| 12.   | 4                    | Галогенопроизводные алифатических углеводородов                   | 2    |
| 13.   | 4                    | Галогенарены  | 3    |
| 14.   | 5                    | Металлорганические соединения                                     | 2    |
| 15.   | 6                    | Спирты  | 4    |
| 16.   | 7                    | Простые эфиры. Эпоксисоединения                                   | 2    |
| 17.   | 6                    | Фенолы  | 5    |
| 18.   | 8                    | Карбонильные соединения   | 6    |
| 19.   | 9                    | Карбоновые кислоты и их производные                               | 2    |
| 20.   | 10                   | Нитросоединения   | 4    |
| 21.   | 10                   | Амины   | 4    |
| 22.   | 10                   | Диазосоединения   | 2    |
| 23.   | 11                   | Гетероциклические соединения                                      | 4    |

### 8.2. Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению учебного материала, изучаемого в дисциплине «Органическая химия», позволяет освоить технику лабораторных работ и методы синтеза, очистки и идентификации органических соединений.

#### Лабораторные работы и разделы, которые они охватывают

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование лабораторных работ   | Часы |
|-------|----------------------|---|------|
| 1.    | 1                    | Методы очистки органических соединений  | 18   |
| 2.    | 3,10                 | Синтез нитробензола, синтез м-нитробензойной кислоты, синтез α-нитронафталина, синтез β-нафталинсульфокислоты | 6    |
| 3.    | 4                    | Синтез бромистого этила или бутила  | 4    |
| 4.    | 5                    | Синтез бензойной кислоты  | 4    |
| 5.    | 9                    | Синтез этилацетата  | 4    |
| 6.    | 7                    | Синтез ди-н-бутилового эфира  | 4    |
| 7.    | 8                    | Синтез ацетона, синтез оксима ацетона, синтез основания Шиффа, синтез дибензальацетона.                       | 10   |
| 8.    | 8,9                  | Синтез фталимида.   | 2    |
| 9.    | 10                   | Синтез п-нитроацетанилида   | 6    |
| 10.   | 10                   | Синтез ацетанилида, синтез п-нитроанилина, синтез анилина, синтез сульфаниловой кислоты                       | 6    |
| 11.   | 10                   | Синтез диазоаминобензола, синтез β-нафтолоранжа, синтез п-нитроанилинового красного                           | 6    |
|       | Всего                |   | 72   |

### **8.3. Тематика курсовых проектов (работ), расчетно-графических работ, рефератов и других видов СРС**

Курсовая работа и рефераты не предусмотрены.

## **9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА**

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Web of Science, Scopus, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче экзамена (3 и 4 семестры) и лабораторного практикума (3 и 4 семестры) по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

## **10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

## **11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

### **11.1. Образовательные технологии**

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация ОПОП с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

### **11.2. Лекции**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

### **11.3. Занятия семинарского типа**

Семинарские (практические) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение заданий (решение задач);

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание практических заданий входит в оценку.

### **11.4. Лабораторные работы**

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформления отчета, своевременность сдачи.

### **11.5. Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить индивидуальные задания;
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

### **11.6. Курсовая работа**

Не предусмотрена

### **11.7. Методические рекомендации для преподавателей**

#### **Основные принципы обучения**

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных задач области органической химии и органического синтеза.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в многосеместровое. Возникшая академическая задолженность должна быть ликвидирована в период следующего семестра до начала зачетной недели.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описании лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

1 изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;

2 логичность, четкость и ясность в изложении материала;

3 возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;

4 опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;

5 тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

### **Организация лабораторного практикума**

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент в течение двух семестров должен выполнить по индивидуальному графику лабораторные работы, указанные в «маршрутном» листе. Маршрутный лист составляет лектор потока.

Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструкции по технике безопасности.

1. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде и при отсутствии белого халата.

2. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) подготовлена текущая работа, подготовка включает: название работы, уравнения основной и побочных реакций, механизм основной реакции, описание хода работы, таблицы расчета синтеза и свойств продуктов, схемы установок;

б) знание эксперимента в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;

в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в

данной работе.

3. Студент не допускается к выполнению работы, если:

- а) отсутствует лабораторный журнал (в качестве лабораторного журнала студент использует общую тетрадь) или не подготовлен протокол,
- б) студент не представляет, что и как он будет делать.

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

5. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы установок выполняются карандашом, все записи делаются ручкой. Оформление работы завершается расчетом выхода продукта.

6. Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

- а) результатов работы,
- б) теоретических знаний.

Выполненная работа отмечается в журнале студента подписью преподавателя и простановкой даты. Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи с указанием даты: преподавателя за «допуск» и «защита», лаборанта – за «выполнение». После выполнения и защиты всех лабораторных работ преподаватель в журнале студента делает запись: «Все лабораторные работы, предусмотренные маршрутным листом, выполнены и защищены», ставит подпись и дату.

9. Журнал преподавателя хранится у лаборанта той лаборатории, в которой эта работа выполняется. Правила ведения журнала преподавателя.

1. В графе журнала учета выполненных студентами лабораторных работ делается отметка о выполнении. Если работа «защищена», делается отметка о защите с указанием даты.
2. В случае отсутствия студента на лабораторном занятии в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ пишется «нб».
3. Около работы, пропущенной по уважительной причине (допуск из деканата), пишется «ув».

Правила работы преподавателей в лаборатории в зачетную неделю

1. К выполнению работ допускаются студенты, которым лектор или ведущий преподаватель предоставил допуск.
2. Дежурный преподаватель делает отметку о выполнении лабораторной работы в журнале студента и в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ.

С согласия ведущего преподавателя студент может защитить работу дежурному преподавателю, проводившему занятия. Студент, не успевший выполнить работу на занятии, приглашается для ее выполнения повторно.

3. Лабораторные работы, выполненные в течение семестра, принимает тот преподаватель, который проводил занятия с группой в течение семестра. В случае отсутствия по уважительной причине этого преподавателя на зачетной неделе, зачет по лаборатории принимает лектор. При отсутствии лектора – зав. кафедрой.

4. Во время проведения лабораторных работ учебно-вспомогательный персонал лаборатории работает под руководством ведущих занятий преподавателей и зав. лабораториями.

## **11.8. Методические указания для студентов**

### **По подготовке к лекционным занятиям**

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

### **По подготовке к лабораторному практикуму**

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса органической химии. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику лабораторные работы, указанные в «маршрутном» листе. График работ студент получает за неделю до начала лабораторного практикума.

2. Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в читальном зале библиотеке и в соответствующей лаборатории на кафедре и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит перечень необходимых установок и реактивов, описание хода работы, контрольные вопросы для подготовки к защите работы.

3. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента. Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) в журнале (в качестве журнала используется общая тетрадь или листы формата А4 при оформлении на компьютере) имеется описание текущей лабораторной работы: название работы, уравнения основной и побочных реакций, механизм основной реакции, описание хода работы, таблицы расчета синтеза и свойств продуктов, схемы установок;

б) знание эксперимента в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;

в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

Студент не допускается к выполнению работы, если:

- а) отсутствует лабораторный журнал или не подготовлен протокол,
- б) студент не представляет, что и как он будет делать;
- в) отсутствует белый халат.

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время, указанное ведущим преподавателем.

5. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы установок выполняются карандашом, все записи делаются ручкой. Оформление работы завершается расчетом выхода продукта.

Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи с указанием даты: преподавателя за «допуск» и «защита», лаборанта – за «выполнение».

### **По работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно

указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

### **11.9. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются теоретически (оформление протокола и защита).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы.

Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## **12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

### **12.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

#### **а) основная литература**

|   | Режим доступа  | Обеспеченность |
|---|--|----------------|
| Травень, В.Ф. Органическая химия : учебное пособие для вузов : в 3 т. М.: Издательство "Лаборатория знаний", 2015. - Т.1. - 401 с., Т.2. - 550с., Т.3. - 391 с. | ЭБС. Лань:<br><a href="http://e.lanbook.com/book/84108">http://e.lanbook.com/book/84108</a> ;<br><a href="http://e.lanbook.com/book/84109">http://e.lanbook.com/book/84109</a> ;<br><a href="http://e.lanbook.com/book/84110">http://e.lanbook.com/book/84110</a><br>Договор № 33.03-Р-3.1-3824/2021 от 26.09.2021г. | Да             |
| Травень В.Ф. Органическая химия. – М.: Академкнига, 2004. –Т. I, II   | Библиотека НИ РХТУ   | Да             |
| Веселовская Т.К., Мачинская И.В. и др. Вопросы и задачи по органической химии.-М.: Высшая школа, 1988.-255 с.   | Библиотека НИ РХТУ   | Да             |



**б) дополнительная литература:**

|   | Режим доступа   | Обеспеченность |
|---|---|----------------|
| Методические указания к выполнению лабораторного практикума по органической химии. Часть I. / Сост.: Г.Н. Петрова, Г.Ф.Лебедева, С.А. Маклаков и др. – Новомосковск, 2004 – 88 с. | Система поддержки учебных курсов «Moodle»:<br><a href="http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=656">http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=656</a> | Да             |
| Лабораторный практикум по органической химии. Часть II. / Сост.: Г.Ф.Лебедева, Г.Н. Петрова, С.А. Маклаков и др. – Новомосковск, 2007 –728 с.                                     | Система поддержки учебных курсов «Moodle»:<br><a href="http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=656">http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=656</a> | Да             |
| Моррисон Р., Бойд Р. Органическая химия.-М.:Мир, 1974.-1098с.   | Библиотека НИ РХТУ  | Да             |
| Робертс Дж., Кассерио М. Основы органической химии.-М.: Мир, 1974.-Т.I-842 с.; Т.II-888 с.  | Библиотека НИ РХТУ  | Да             |
| Терней А. Современная органическая химия.-М.: Мир,1974.-Т.I-670 с.; Т.II-615 с.   | Библиотека НИ РХТУ  | Да             |
| Сайкс П. Механизмы реакций в органической химии.-М.: Химия, 1977.-319 с.  | Библиотека НИ РХТУ  | Да             |
| Травень В.Ф. Электронная структура и свойства органических молекул. М.: Химия, 1989.-384 с.   | Библиотека НИ РХТУ  | Да             |
| Марч Дж. Органическая химия.-М.: Мир, 1987.-Т.I-381 с.; Т.II-502 с.; Т.III-459 с.; Т.IV-464 с.  | Библиотека НИ РХТУ  | Да             |

**12.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации**

Презентации к лекциям

Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

Научно-технические журналы:

Журнал органической химии ISSN 0514-7492

**12.3. Информационные и информационно-образовательные ресурсы**

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/> (дата обращения: 08.06.2019).

2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 08.06.2019).

3. Библиотека НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева / Официальный сайт НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева. Режим доступа: <http://www.nirhtu.ru/administration/library/elibrary.html>. (дата обращения: 20.06.2022).

- Электронно-библиотечная система «Лань»

Договор № 33.03-Р-3.1-5182/2022 от 26.09.2022г.

ИКЗ : 22 1 7707072637 770701001 0054 000 5829 244

Договор № 33.03-Л-3.1-5181/2022 от 26.09.2022г.

ИКЗ : 22 1 7707072637 770701001 0054 000 5829 244

Срок действия с 26.09.2022г. по 25.09.2023г.

- Электронно-библиотечная система «Юрайт»

Договор 33.03-Л-3.1-4377/2022 на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе ИКЗ 22 1770707263777070100100040015814244 от 16.03.2022г., срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023г.

Доступ только для зарегистрированных пользователей.

При реализации образовательного процесса используются следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов по каждой теме от 20 до 30);

банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины (общее число вопросов - 119).

### 13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «*Органическая химия*» проводятся в форме аудиторных, лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающегося.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                    | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы   | Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья |
|--|---|--|
| Лекционная аудитория, аудитория для проведения занятий семинарского типа № 355, 460, Ул. Дружбы №8 корпус №5 | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 386)  | приспособлено  |
| Лаборатория органической химии № 459, 465 Ул. Дружбы №8 корпус №5  | Комплект учебного лабораторного оборудования и химической посуды, столы химические, шкафы вытяжные, мойки, приборы: сушильный шкаф, термостаты, дистиллятор ДЭМ-20, весы электронные, прибор для определения температуры плавления, рефрактометр, установка для вакуумного фильтрования, ректификационная установка, установка для перегонки под вакуумом, стеклянная и фарфоровая химическая посуда, химические реактивы                                     | приспособлено  |
| Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся  | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 386)  | приспособлено  |
| Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации   | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд.386)   | приспособлено  |
| Аудитория для самостоятельной работы студентов   | ПК Pentium 2,6 ГГц с оперативной памятью 2 Гбайт и памятью на жестком диске 500 Гбайт с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций.<br>Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 386)<br>Принтер лазерный<br>Сканер | приспособлено  |
| Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования                                | Учебные столы, шкафы, стулья, доска<br>Средства (приборы, стенды), необходимые для проведения профилактического обслуживания учебного оборудования  | приспособлено  |

#### 13.1. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Ноутбук Acer 2,2 ГГц, с оперативной памятью 2 Гбайт, жестким диском 160 Гбайт с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

Проектор BenQ "MX 503"

Экран Lumien Eco View

Сканер CanoScan 4400F

### 13.2. Программное обеспечение

#### Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа

1. Операционная система (MS Windows, MS Access, MS Visual Studio, MS Office 365A1, действует бессрочная лицензия по подписке Azure Dev Tools for Teaching (бывш. Microsoft Imagine Premium) ИД пользователя: 000340011208DF77, идентификатор подписки: a936248f-3805-4c6a-a64f-8c344976ef6d, идентификатор подписчика: ICM-164914, ИД учетной записи: Novomoskovsk Institute (branch) of the Federal state budgetary educational institution of higher education "Dmitry Mendeleev University of Chemical Technology of Russia".
2. Текстовый редактор (LibreOffice Writer) (распространяется под лицензией LGPLv3)
3. Табличный процессор (LibreOffice Calc) распространяется под лицензией LGPLv3
4. Редактор презентаций (LibreOffice Impress) (распространяется под лицензией LGPLv3)
5. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)
6. Архиватор Zip ([public domain](#))
7. Adobe Acrobat Reader - ПО [Acrobat Reader DC](#) и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>)
8. Браузер Mozilla FireFox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))
9. ChemSketch v.12.01 (распространяется под лицензией Freeware)

## 14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| Наименование разделов        | Основные показатели оценки   | Формы и методы контроля и оценки  |
|------------------------------|--|---|
| <b>Раздел 1.</b><br>Введение | Знает:<br>- виды изомерии органических соединений;<br>- основные теоретические закономерности органической химии, строение молекул основных классов органических соединений;<br>- основные механизмы органических реакций;<br>- основные источники информации и справочную литературу в области органической химии;<br>- физико-химические свойства и токсикологические характеристики применяемых в лаборатории химических материалов;<br>- органические реакции; методы синтеза органических соединений;<br>- стандартные методы выделения и очистки органических соединений;<br>- современную аппаратуру для проведения научных исследований;<br>- графические редакторы химической направленности;<br>- основные законы естественнонаучных дисциплин;<br>- основные приемы обработки результатов экспериментов<br>Умеет:<br>- находить и использовать информацию для решения синтетических задач;<br>- по структуре органического соединения предсказать его ключевые химические свойства;<br>- осуществлять поиск информации с использованием сети интернет;<br>- обращаться с применяемыми в лаборатории | <b>Текущий контроль</b><br><i>Оценивание уровня знаний:</i><br>- оценка устного опроса на всех видах занятий<br><i>Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков:</i><br>- оценка за тесты<br>- оценка за лабораторный практикум<br>- оценка результатов контрольной работы.<br><b>Промежуточная аттестация</b><br>оценивание уровня сформированности компетенций на экзамене |

|  |   |  |
|--|---|--|
|  | <p>химическими веществами;</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- синтезировать органические соединения по заданной методике;</li><li>- проводить качественный и количественный анализ органического соединения, определять чистоту синтезируемого вещества;</li><li>- использовать компьютерные программы для решения задач химической направленности;</li><li>- планировать эксперименты и обрабатывать их результаты;</li><li>- интерпретировать результаты химических экспериментов;</li><li>- составлять отчет о выполненном синтезе.</li></ul> <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- приемами расчета свойств веществ и материалов;</li><li>- знаниями о связи строения органических соединений с реакционной способностью;</li><li>- знаниями об информационной безопасности;</li><li>- знаниями о безопасных правилах работы в лаборатории органического синтеза;</li><li>- основными приемами проведения органических реакций (выбор необходимого оборудования, сборка установки);</li><li>- современной научной аппаратурой,</li><li>- навыками ведения химического эксперимента;</li><li>- навыками работы на компьютере;</li><li>- современными компьютерными средствами для подготовки презентаций.</li></ul> |  |
|--|---|--|

|  |   |  |
|--|---|--|
| <p><b>Раздел 2.</b><br/>Алифатические углеводороды</p> | <p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- виды изомерии органических соединений;</li> <li>- основные теоретические закономерности органической химии, строение молекул основных классов органических соединений;</li> <li>- основные механизмы органических реакций;</li> <li>- основные источники информации и справочную литературу в области органической химии;</li> <li>- физико-химические свойства и токсикологические характеристики применяемых в лаборатории химических материалов;</li> <li>- органические реакции; методы синтеза органических соединений;</li> <li>- стандартные методы выделения и очистки органических соединений;</li> <li>- современную аппаратуру для проведения научных исследований;</li> <li>- графические редакторы химической направленности;</li> <li>- основные законы естественнонаучных дисциплин;</li> <li>- основные приемы обработки результатов экспериментов</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- находить и использовать информацию для решения синтетических задач;</li> <li>- по структуре органического соединения предсказать его ключевые химические свойства;</li> <li>- осуществлять поиск информации с использованием сети интернет;</li> <li>- обращаться с применяемыми в лаборатории химическими веществами;</li> <li>- синтезировать органические соединения по заданной методике;</li> <li>- проводить качественный и количественный анализ органического соединения, определять чистоту синтезируемого вещества;</li> <li>- использовать компьютерные программы для решения задач химической направленности;</li> <li>- планировать эксперименты и обрабатывать их результаты;</li> <li>- интерпретировать результаты химических экспериментов;</li> <li>- составлять отчет о выполненном синтезе.</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- приемами расчета свойств веществ и материалов;</li> <li>- знаниями о связи строения органических соединений с реакционной способностью;</li> <li>- знаниями об информационной безопасности;</li> <li>- знаниями о безопасных правилах работы в лаборатории органического синтеза;</li> <li>- основными приемами проведения органических реакций (выбор необходимого оборудования, сборка установки);</li> <li>- современной научной аппаратурой,</li> <li>- навыками ведения химического эксперимента;</li> <li>- навыками работы на компьютере;</li> <li>- современными компьютерными средствами для подготовки презентаций.</li> </ul> | <p><b>Текущий контроль</b><br/><i>Оценивание уровня знаний:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценка устного опроса на всех видах занятий</li> </ul> <p><i>Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценка за тесты</li> <li>- оценка за лабораторный практикум</li> <li>- оценка результатов контрольной работа.</li> </ul> <p><b>Промежуточная аттестация</b><br/>оценивание уровня сформированности компетенций на экзамене</p> |
|--|---|--|

|  |  |  |
|--|--|--|
| <p><b>Раздел 3.</b><br/>Циклические углеводороды</p> | <p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- виды изомерии органических соединений;</li> <li>- основные теоретические закономерности органической химии, строение молекул основных классов органических соединений;</li> <li>- основные механизмы органических реакций;</li> <li>- основные источники информации и справочную литературу в области органической химии;</li> <li>- физико-химические свойства и токсикологические характеристики применяемых в лаборатории химических материалов;</li> <li>- органические реакции; методы синтеза органических соединений;</li> <li>- стандартные методы выделения и очистки органических соединений;</li> <li>- современную аппаратуру для проведения научных исследований;</li> <li>- графические редакторы химической направленности;</li> <li>- основные законы естественнонаучных дисциплин;</li> <li>- основные приемы обработки результатов экспериментов</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- находить и использовать информацию для решения синтетических задач;</li> <li>- по структуре органического соединения предсказать его ключевые химические свойства;</li> <li>- осуществлять поиск информации с использованием сети интернет;</li> <li>- обращаться с применяемыми в лаборатории химическими веществами;</li> <li>- синтезировать органические соединения по заданной методике;</li> <li>- проводить качественный и количественный анализ органического соединения, определять чистоту синтезируемого вещества;</li> <li>- использовать компьютерные программы для решения задач химической направленности;</li> <li>- планировать эксперименты и обрабатывать их результаты;</li> <li>- интерпретировать результаты химических экспериментов;</li> <li>- составлять отчет о выполненном синтезе.</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- приемами расчета свойств веществ и материалов;</li> <li>- знаниями о связи строения органических соединений с реакционной способностью;</li> <li>- знаниями об информационной безопасности;</li> <li>- знаниями о безопасных правилах работы в лаборатории органического синтеза;</li> <li>- основными приемами проведения органических реакций (выбор необходимого оборудования, сборка установки);</li> <li>- современной научной аппаратурой,</li> <li>- навыками ведения химического эксперимента;</li> <li>- навыками работы на компьютере;</li> </ul> | <p><b>Текущий контроль</b><br/><i>Оценивание уровня знаний:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценка устного опроса на всех видах занятий</li> </ul> <p><i>Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценка за тесты</li> <li>- оценка за лабораторный практикум</li> <li>- оценка результатов контрольного коллоквиума.</li> </ul> <p><b>Промежуточная аттестация</b><br/>оценивание уровня сформированности компетенций на экзамене</p> |
|--|--|--|

|   |  |  |
|---|--|--|
| <p><b>Раздел 4.</b><br/>Галогенопроизводные углеводов</p> | <p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- виды изомерии органических соединений;</li> <li>- основные теоретические закономерности органической химии, строение молекул основных классов органических соединений;</li> <li>- основные механизмы органических реакций;</li> <li>- основные источники информации и справочную литературу в области органической химии;</li> <li>- физико-химические свойства и токсикологические характеристики применяемых в лаборатории химических материалов;</li> <li>- органические реакции; методы синтеза органических соединений;</li> <li>- стандартные методы выделения и очистки органических соединений;</li> <li>- современную аппаратуру для проведения научных исследований;</li> <li>- графические редакторы химической направленности;</li> <li>- основные законы естественнонаучных дисциплин;</li> <li>- основные приемы обработки результатов экспериментов</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- находить и использовать информацию для решения синтетических задач;</li> <li>- по структуре органического соединения предсказать его ключевые химические свойства;</li> <li>- осуществлять поиск информации с использованием сети интернет;</li> <li>- обращаться с применяемыми в лаборатории химическими веществами;</li> <li>- синтезировать органические соединения по заданной методике;</li> <li>- проводить качественный и количественный анализ органического соединения, определять чистоту синтезируемого вещества;</li> <li>- использовать компьютерные программы для решения задач химической направленности;</li> <li>- планировать эксперименты и обрабатывать их результаты;</li> <li>- интерпретировать результаты химических экспериментов;</li> <li>- составлять отчет о выполненном синтезе.</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- приемами расчета свойств веществ и материалов;</li> <li>- знаниями о связи строения органических соединений с реакционной способностью;</li> <li>- знаниями об информационной безопасности;</li> <li>- знаниями о безопасных правилах работы в лаборатории органического синтеза;</li> <li>- основными приемами проведения органических реакций (выбор необходимого оборудования, сборка установки);</li> <li>- современной научной аппаратурой,</li> <li>- навыками ведения химического эксперимента;</li> <li>- навыками работы на компьютере;</li> </ul> | <p><b>Текущий контроль</b><br/><i>Оценивание уровня знаний:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценка устного опроса на всех видах занятий</li> </ul> <p><i>Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценка за тесты</li> <li>- оценка за лабораторный практикум</li> </ul> <p><b>Промежуточная аттестация</b><br/>оценивание уровня сформированности компетенций на экзамене</p> |
|---|--|--|

|   |  |  |
|---|--|--|
| <p><b>Раздел 5.</b><br/>Металлорганические соединения</p> | <p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- виды изомерии органических соединений;</li> <li>- основные теоретические закономерности органической химии, строение молекул основных классов органических соединений;</li> <li>- основные механизмы органических реакций;</li> <li>- основные источники информации и справочную литературу в области органической химии;</li> <li>- физико-химические свойства и токсикологические характеристики применяемых в лаборатории химических материалов;</li> <li>- органические реакции; методы синтеза органических соединений;</li> <li>- стандартные методы выделения и очистки органических соединений;</li> <li>- современную аппаратуру для проведения научных исследований;</li> <li>- графические редакторы химической направленности;</li> <li>- основные законы естественнонаучных дисциплин;</li> <li>- основные приемы обработки результатов экспериментов</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- находить и использовать информацию для решения синтетических задач;</li> <li>- по структуре органического соединения предсказать его ключевые химические свойства;</li> <li>- осуществлять поиск информации с использованием сети интернет;</li> <li>- обращаться с применяемыми в лаборатории химическими веществами;</li> <li>- синтезировать органические соединения по заданной методике;</li> <li>- проводить качественный и количественный анализ органического соединения, определять чистоту синтезируемого вещества;</li> <li>- использовать компьютерные программы для решения задач химической направленности;</li> <li>- планировать эксперименты и обрабатывать их результаты;</li> <li>- интерпретировать результаты химических экспериментов;</li> <li>- составлять отчет о выполненном синтезе.</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- приемами расчета свойств веществ и материалов;</li> <li>- знаниями о связи строения органических соединений с реакционной способностью;</li> <li>- знаниями об информационной безопасности;</li> <li>- знаниями о безопасных правилах работы в лаборатории органического синтеза;</li> <li>- основными приемами проведения органических реакций (выбор необходимого оборудования, сборка установки);</li> <li>- современной научной аппаратурой,</li> <li>- навыками ведения химического эксперимента;</li> <li>- навыками работы на компьютере;</li> </ul> | <p><b>Текущий контроль</b><br/><i>Оценивание уровня знаний:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценка устного опроса на всех видах занятий</li> </ul> <p><i>Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценка за тесты</li> <li>- оценка за лабораторный практикум</li> <li>- оценка результатов контрольной работы.</li> </ul> <p><b>Промежуточная аттестация</b><br/>оценивание уровня сформированности компетенций на экзамене</p> |
|---|--|--|



|   |  |  |
|---|--|--|
| <p><b>Раздел 6.</b><br/>Гидроксипроизводные углеводов</p> | <p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- виды изомерии органических соединений;</li> <li>- основные теоретические закономерности органической химии, строение молекул основных классов органических соединений;</li> <li>- основные механизмы органических реакций;</li> <li>- основные источники информации и справочную литературу в области органической химии;</li> <li>- физико-химические свойства и токсикологические характеристики применяемых в лаборатории химических материалов;</li> <li>- органические реакции; методы синтеза органических соединений;</li> <li>- стандартные методы выделения и очистки органических соединений;</li> <li>- современную аппаратуру для проведения научных исследований;</li> <li>- графические редакторы химической направленности;</li> <li>- основные законы естественнонаучных дисциплин;</li> <li>- основные приемы обработки результатов экспериментов</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- находить и использовать информацию для решения синтетических задач;</li> <li>- по структуре органического соединения предсказать его ключевые химические свойства;</li> <li>- осуществлять поиск информации с использованием сети интернет;</li> <li>- обращаться с применяемыми в лаборатории химическими веществами;</li> <li>- синтезировать органические соединения по заданной методике;</li> <li>- проводить качественный и количественный анализ органического соединения, определять чистоту синтезируемого вещества;</li> <li>- использовать компьютерные программы для решения задач химической направленности;</li> <li>- планировать эксперименты и обрабатывать их результаты;</li> <li>- интерпретировать результаты химических экспериментов;</li> <li>- составлять отчет о выполненном синтезе.</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- приемами расчета свойств веществ и материалов;</li> <li>- знаниями о связи строения органических соединений с реакционной способностью;</li> <li>- знаниями об информационной безопасности;</li> <li>- знаниями о безопасных правилах работы в лаборатории органического синтеза;</li> <li>- основными приемами проведения органических реакций (выбор необходимого оборудования, сборка установки);</li> <li>- современной научной аппаратурой,</li> <li>- навыками ведения химического эксперимента;</li> <li>- навыками работы на компьютере;</li> </ul> | <p><b>Текущий контроль</b><br/><i>Оценивание уровня знаний:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценка устного опроса на всех видах занятий</li> </ul> <p><i>Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценка за тесты</li> <li>- оценка за лабораторный практикум</li> <li>- оценка результатов контрольной работы.</li> </ul> <p><b>Промежуточная аттестация</b><br/>оценивание уровня сформированности компетенций на экзамене</p> |
|---|--|--|

|   |  |  |
|---|--|--|
| <p><b>Раздел 7.</b><br/>Простые эфиры</p> | <p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- виды изомерии органических соединений;</li> <li>- основные теоретические закономерности органической химии, строение молекул основных классов органических соединений;</li> <li>- основные механизмы органических реакций;</li> <li>- основные источники информации и справочную литературу в области органической химии;</li> <li>- физико-химические свойства и токсикологические характеристики применяемых в лаборатории химических материалов;</li> <li>- органические реакции; методы синтеза органических соединений;</li> <li>- стандартные методы выделения и очистки органических соединений;</li> <li>- современную аппаратуру для проведения научных исследований;</li> <li>- графические редакторы химической направленности;</li> <li>- основные законы естественнонаучных дисциплин;</li> <li>- основные приемы обработки результатов экспериментов</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- находить и использовать информацию для решения синтетических задач;</li> <li>- по структуре органического соединения предсказать его ключевые химические свойства;</li> <li>- осуществлять поиск информации с использованием сети интернет;</li> <li>- обращаться с применяемыми в лаборатории химическими веществами;</li> <li>- синтезировать органические соединения по заданной методике;</li> <li>- проводить качественный и количественный анализ органического соединения, определять чистоту синтезируемого вещества;</li> <li>- использовать компьютерные программы для решения задач химической направленности;</li> <li>- планировать эксперименты и обрабатывать их результаты;</li> <li>- интерпретировать результаты химических экспериментов;</li> <li>- составлять отчет о выполненном синтезе.</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- приемами расчета свойств веществ и материалов;</li> <li>- знаниями о связи строения органических соединений с реакционной способностью;</li> <li>- знаниями об информационной безопасности;</li> <li>- знаниями о безопасных правилах работы в лаборатории органического синтеза;</li> <li>- основными приемами проведения органических реакций (выбор необходимого оборудования, сборка установки);</li> <li>- современной научной аппаратурой,</li> <li>- навыками ведения химического эксперимента;</li> <li>- навыками работы на компьютере;</li> </ul> | <p><b>Текущий контроль</b><br/><i>Оценивание уровня знаний:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценка устного опроса на всех видах занятий</li> </ul> <p><i>Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценка за тесты</li> <li>- оценка за лабораторный практикум</li> <li>- оценка результатов контрольной работы.</li> </ul> <p><b>Промежуточная аттестация</b><br/>оценивание уровня сформированности компетенций на экзамене</p> |
|---|--|--|

|  |  |  |
|--|--|--|
| <p><b>Раздел 8.</b><br/>Альдегиды и кетоны</p> | <p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- виды изомерии органических соединений;</li> <li>- основные теоретические закономерности органической химии, строение молекул основных классов органических соединений;</li> <li>- основные механизмы органических реакций;</li> <li>- основные источники информации и справочную литературу в области органической химии;</li> <li>- физико-химические свойства и токсикологические характеристики применяемых в лаборатории химических материалов;</li> <li>- органические реакции; методы синтеза органических соединений;</li> <li>- стандартные методы выделения и очистки органических соединений;</li> <li>- современную аппаратуру для проведения научных исследований;</li> <li>- графические редакторы химической направленности;</li> <li>- основные законы естественнонаучных дисциплин;</li> <li>- основные приемы обработки результатов экспериментов</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- находить и использовать информацию для решения синтетических задач;</li> <li>- по структуре органического соединения предсказать его ключевые химические свойства;</li> <li>- осуществлять поиск информации с использованием сети интернет;</li> <li>- обращаться с применяемыми в лаборатории химическими веществами;</li> <li>- синтезировать органические соединения по заданной методике;</li> <li>- проводить качественный и количественный анализ органического соединения, определять чистоту синтезируемого вещества;</li> <li>- использовать компьютерные программы для решения задач химической направленности;</li> <li>- планировать эксперименты и обрабатывать их результаты;</li> <li>- интерпретировать результаты химических экспериментов;</li> <li>- составлять отчет о выполненном синтезе.</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- приемами расчета свойств веществ и материалов;</li> <li>- знаниями о связи строения органических соединений с реакционной способностью;</li> <li>- знаниями об информационной безопасности;</li> <li>- знаниями о безопасных правилах работы в лаборатории органического синтеза;</li> <li>- основными приемами проведения органических реакций (выбор необходимого оборудования, сборка установки);</li> <li>- современной научной аппаратурой,</li> <li>- навыками ведения химического эксперимента;</li> <li>- навыками работы на компьютере;</li> </ul> | <p><b>Текущий контроль</b><br/><i>Оценивание уровня знаний:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценка устного опроса на всех видах занятий</li> </ul> <p><i>Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценка за тесты</li> <li>- оценка за лабораторный практикум</li> <li>- оценка результатов контрольного коллоквиума.</li> </ul> <p><b>Промежуточная аттестация</b><br/>оценивание уровня сформированности компетенций на экзамене</p> |
|--|--|--|

|   |  |  |
|---|--|--|
| <p><b>Раздел 9.</b><br/>Карбоновые кислоты и их производные</p> | <p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- виды изомерии органических соединений;</li> <li>- основные теоретические закономерности органической химии, строение молекул основных классов органических соединений;</li> <li>- основные механизмы органических реакций;</li> <li>- основные источники информации и справочную литературу в области органической химии;</li> <li>- физико-химические свойства и токсикологические характеристики применяемых в лаборатории химических материалов;</li> <li>- органические реакции; методы синтеза органических соединений;</li> <li>- стандартные методы выделения и очистки органических соединений;</li> <li>- современную аппаратуру для проведения научных исследований;</li> <li>- графические редакторы химической направленности;</li> <li>- основные законы естественнонаучных дисциплин;</li> <li>- основные приемы обработки результатов экспериментов</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- находить и использовать информацию для решения синтетических задач;</li> <li>- по структуре органического соединения предсказать его ключевые химические свойства;</li> <li>- осуществлять поиск информации с использованием сети интернет;</li> <li>- обращаться с применяемыми в лаборатории химическими веществами;</li> <li>- синтезировать органические соединения по заданной методике;</li> <li>- проводить качественный и количественный анализ органического соединения, определять чистоту синтезируемого вещества;</li> <li>- использовать компьютерные программы для решения задач химической направленности;</li> <li>- планировать эксперименты и обрабатывать их результаты;</li> <li>- интерпретировать результаты химических экспериментов;</li> <li>- составлять отчет о выполненном синтезе.</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- приемами расчета свойств веществ и материалов;</li> <li>- знаниями о связи строения органических соединений с реакционной способностью;</li> <li>- знаниями об информационной безопасности;</li> <li>- знаниями о безопасных правилах работы в лаборатории органического синтеза;</li> <li>- основными приемами проведения органических реакций (выбор необходимого оборудования, сборка установки);</li> <li>- современной научной аппаратурой,</li> <li>- навыками ведения химического эксперимента;</li> <li>- навыками работы на компьютере;</li> </ul> | <p><b>Текущий контроль</b><br/><i>Оценивание уровня знаний:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценка устного опроса на всех видах занятий</li> </ul> <p><i>Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценка за тесты</li> <li>- оценка за лабораторный практикум</li> <li>- оценка результатов контрольного коллоквиума.</li> </ul> <p><b>Промежуточная аттестация</b><br/>оценивание уровня сформированности компетенций на экзамене</p> |
|---|--|--|

|   |  |  |
|---|--|--|
| <p><b>Раздел 10.</b><br/>Азотсодержащие производные углеводов</p> | <p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- виды изомерии органических соединений;</li> <li>- основные теоретические закономерности органической химии, строение молекул основных классов органических соединений;</li> <li>- основные механизмы органических реакций;</li> <li>- основные источники информации и справочную литературу в области органической химии;</li> <li>- физико-химические свойства и токсикологические характеристики применяемых в лаборатории химических материалов;</li> <li>- органические реакции; методы синтеза органических соединений;</li> <li>- стандартные методы выделения и очистки органических соединений;</li> <li>- современную аппаратуру для проведения научных исследований;</li> <li>- графические редакторы химической направленности;</li> <li>- основные законы естественнонаучных дисциплин;</li> <li>- основные приемы обработки результатов экспериментов</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- находить и использовать информацию для решения синтетических задач;</li> <li>- по структуре органического соединения предсказать его ключевые химические свойства;</li> <li>- осуществлять поиск информации с использованием сети интернет;</li> <li>- обращаться с применяемыми в лаборатории химическими веществами;</li> <li>- синтезировать органические соединения по заданной методике;</li> <li>- проводить качественный и количественный анализ органического соединения, определять чистоту синтезируемого вещества;</li> <li>- использовать компьютерные программы для решения задач химической направленности;</li> <li>- планировать эксперименты и обрабатывать их результаты;</li> <li>- интерпретировать результаты химических экспериментов;</li> <li>- составлять отчет о выполненном синтезе.</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- приемами расчета свойств веществ и материалов;</li> <li>- знаниями о связи строения органических соединений с реакционной способностью;</li> <li>- знаниями об информационной безопасности;</li> <li>- знаниями о безопасных правилах работы в лаборатории органического синтеза;</li> <li>- основными приемами проведения органических реакций (выбор необходимого оборудования, сборка установки);</li> <li>- современной научной аппаратурой,</li> <li>- навыками ведения химического эксперимента;</li> <li>- навыками работы на компьютере;</li> </ul> | <p><b>Текущий контроль</b><br/><i>Оценивание уровня знаний:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценка устного опроса на всех видах занятий</li> </ul> <p><i>Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценка за тесты</li> <li>- оценка за лабораторный практикум</li> </ul> <p><b>Промежуточная аттестация</b><br/>оценивание уровня сформированности компетенций на экзамене</p> |
|---|--|--|

|   |  |  |
|---|--|--|
| <p><b>Раздел 11.</b><br/>Гетероциклические соединения</p> | <p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- виды изомерии органических соединений;</li> <li>- основные теоретические закономерности органической химии, строение молекул основных классов органических соединений;</li> <li>- основные механизмы органических реакций;</li> <li>- основные источники информации и справочную литературу в области органической химии;</li> <li>- физико-химические свойства и токсикологические характеристики применяемых в лаборатории химических материалов;</li> <li>- органические реакции; методы синтеза органических соединений;</li> <li>- стандартные методы выделения и очистки органических соединений;</li> <li>- современную аппаратуру для проведения научных исследований;</li> <li>- графические редакторы химической направленности;</li> <li>- основные законы естественнонаучных дисциплин;</li> <li>- основные приемы обработки результатов экспериментов</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- находить и использовать информацию для решения синтетических задач;</li> <li>- по структуре органического соединения предсказать его ключевые химические свойства;</li> <li>- осуществлять поиск информации с использованием сети интернет;</li> <li>- обращаться с применяемыми в лаборатории химическими веществами;</li> <li>- синтезировать органические соединения по заданной методике;</li> <li>- проводить качественный и количественный анализ органического соединения, определять чистоту синтезируемого вещества;</li> <li>- использовать компьютерные программы для решения задач химической направленности;</li> <li>- планировать эксперименты и обрабатывать их результаты;</li> <li>- интерпретировать результаты химических экспериментов;</li> <li>- составлять отчет о выполненном синтезе.</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- приемами расчета свойств веществ и материалов;</li> <li>- знаниями о связи строения органических соединений с реакционной способностью;</li> <li>- знаниями об информационной безопасности;</li> <li>- знаниями о безопасных правилах работы в лаборатории органического синтеза;</li> <li>- основными приемами проведения органических реакций (выбор необходимого оборудования, сборка установки);</li> <li>- современной научной аппаратурой,</li> <li>- навыками ведения химического эксперимента;</li> <li>- навыками работы на компьютере;</li> </ul> | <p><b>Текущий контроль</b><br/><i>Оценивание уровня знаний:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценка устного опроса на всех видах занятий</li> </ul> <p><i>Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценка за тесты</li> <li>- оценка за лабораторный практикум</li> </ul> <p><b>Промежуточная аттестация</b><br/>оценивание уровня сформированности компетенций на экзамене</p> |
|---|--|--|

## АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины

### *Б1.О.16 - Органическая химия*

**1. Общая трудоемкость:** 11 з.е. / 396 ак. час. Формы промежуточного контроля: зачет, экзамен.

**Дневное отделение:** Контактная работа 213,3 ч., из них лекции- 70 ч., практические занятия -68 ч., лабораторные работы – 72 ч. Самостоятельная работа студента -111,3 ч.

**Заочное отделение:** Контактная работа 61,3 ч., из них лекции- 20 ч., лабораторные занятия – 40 ч., самостоятельная работа студента -310 ч., контроль- 24,7 ч.

#### 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина реализуется в рамках обязательной части ООП Б1.О.16. Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: Неорганическая химия, Аналитическая химия.

#### 3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью изучения дисциплины «Органическая химия» является обеспечение базовой подготовки обучающихся в области органической химии

Задачи изучения дисциплины:

- приобретение знаний о химических свойствах различных классов органических соединений,
- овладение основными методами эксперимента в органической химии,
- приобретение навыков применения теоретических законов к решению практических задач химической технологии.

#### 4. Содержание дисциплины

**Модуль 1. Введение**

**Модуль 2. Алифатические углеводороды (алканы, алкены, алкины, алкадиены)**

**Модуль 3. Циклические углеводороды (алициклические соединения, арены, реакции электрофильного замещения в ароматическом ряду, полициклические ароматические углеводороды)**

**Модуль 4. Галогенопроизводные углеводородов**

**Модуль 5. Металлорганические соединения**

**Модуль 6. Гидроксипроизводные углеводородов (спирты, фенолы)**

**Модуль 7. Простые эфиры**

**Модуль 8. Альдегиды и кетоны**

**Модуль 9. Карбоновые кислоты и их производные**

**Модуль 10. Азотсодержащие производные углеводородов**

**Модуль 11. Гетероциклические соединения**

#### 5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

| Формируемые компетенции  | Индикаторы достижения компетенций  |
|--|--|
| <p><b>ОПК-1.</b><br/>Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов</p> | <p><b>ОПК-1.1.</b><br/>Знает основные сведения о механизмах химических реакций, строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов.</p> <p><b>ОПК-1.2.</b><br/>Способен анализировать и использовать сведения о механизмах химических реакций, строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов в технологических процессах и окружающем мире</p> <p><b>ОПК-1.3.</b></p> |

|   |  |
|---|--|
|   | Владеет навыками проведения химического анализа; использованием справочной химической литературы; методами проведения химических реакций и процессов   |
| <b>ОПК-2.</b><br>Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности   | <b>ОПК-2.1.</b><br>Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности<br><b>ОПК-2.2.</b><br>Проводит синтез веществ и материалов разной природы с использованием имеющихся методик<br><b>ОПК-2.3.</b><br>Проводит стандартные операции для определения химического и фазового состава веществ и материалов на их основе   |
| <b>ОПК-5</b><br>Способен осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные  | <b>ОПК-5.1.</b><br>Способен осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, собирать и анализировать литературные данные<br><b>ОПК-5.2.</b><br>Способен проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности<br><b>ОПК-5.3.</b><br>Способен обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, готовить отчеты по выполненной исследовательской работе |
| <b>ПК-5</b><br>Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок, готовность осуществлять подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ | <b>ПК-5.3.</b><br>Готов использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности   |

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

**Знать:**

- знать виды изомерии органических соединений;
- основные теоретические закономерности органической химии, строение молекул основных классов органических соединений;
- основные механизмы органических реакций;
- основные источники информации и справочную литературу в области органической химии;
- физико-химические свойства и токсикологические характеристики применяемых в лаборатории химических материалов;
- органические реакции; методы синтеза органических соединений;
- стандартные методы выделения и очистки органических соединений;
- современную аппаратуру для проведения научных исследований;
- графические редакторы химической направленности
- основные законы естественнонаучных дисциплин;
- основные приемы обработки результатов экспериментов

**Уметь:**

- находить и использовать информацию для решения синтетических задач;
- по структуре органического соединения предсказать его ключевые химические свойства;
- осуществлять поиск информации с использованием сети интернет;
- обращаться с применяемыми в лаборатории химическими веществами;
- синтезировать органические соединения по заданной методике;



- проводить качественный и количественный анализ органического соединения, определять чистоту синтезируемого вещества;
- использовать компьютерные программы для решения задач химической направленности;
- планировать эксперименты и обрабатывать их результаты;
- интерпретировать результаты химических экспериментов;
- составлять отчет о выполненном синтезе.

**Владеть:**

- приемами расчета свойств веществ и материалов;
- знаниями о связи строения органических соединений с реакционной способностью;
- знаниями об информационной безопасности;
- знаниями о безопасных правилах работы в лаборатории органического синтеза;
- основными приемами проведения органических реакций (выбор необходимого оборудования, сборка установки);
- современной научной аппаратурой, навыками ведения химического эксперимента;
- навыками работы на компьютере;
- современными компьютерными средствами для подготовки презентаций.

**6. Виды учебной работы и их объем***Семестры 3, 4*

| Вид учебной работы  | Всего |          | Семестр №      |          |                |          |
|---|-------|----------|----------------|----------|----------------|----------|
|   |       |          | 3              |          | 4              |          |
|   | з.е.  | акад. ч. | з.е.           | акад. ч. | з.е.           | акад. ч. |
| Общая трудоемкость дисциплины   | 11    | 396      | 5              | 180      | 6              | 216      |
| <b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b>  |       | 213,3    |                | 87,65    |                | 125,65   |
| <b>в том числе в форме практической подготовки</b>  |       | 72       |                | 18       |                | 54       |
| Лекции  |       | 70       |                | 34       |                | 36       |
| в том числе в форме практической подготовки   |       |          |                |          |                |          |
| Практические занятия (ПЗ)   |       | 68       |                | 34       |                | 34       |
| в том числе в форме практической подготовки   |       |          |                |          |                |          |
| Лабораторные работы (ЛР)  |       | 72       |                | 18       |                | 54       |
| в том числе в форме практической подготовки   |       | 72       |                | 18       |                | 54       |
| <b>Самостоятельная работа</b>   |       | 111,3    |                | 56,65    |                | 54,65    |
| <i>В том числе:</i>   |       |          |                |          |                |          |
| <b>Контактная самостоятельная работа</b> (групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником) |       | 2        |                | 1        |                | 1        |
| Подготовка к практическим занятиям  |       | 21       |                | 13       |                | 8        |
| Проработка лекционного материала  |       | 18       |                | 10       |                | 8        |
| Подготовка к лабораторным занятиям  |       | 28       |                | 13       |                | 15       |
| <i>Другие виды самостоятельной работы</i>   |       |          |                |          |                |          |
| Подготовка к тестированию   |       | 23       |                | 10       |                | 13       |
| Подготовка к контрольным пунктам  |       | 21,3     |                | 10,65    |                | 10,65    |
| <b>Формы контроля: зачет, экзамен</b>   |       |          | Зачет, экзамен |          | Зачет, экзамен |          |
| Контактная работа - промежуточная аттестация  |       | 1,3      |                | 0,65     |                | 0,65     |
| Подготовка к экзамену.  |       | 71,4     |                | 35,7     |                | 35,7     |

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКИЙ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА

Новомосковский институт (филиал)

УТВЕРЖДАЮ:

Директор Новомосковского института  
РХТУ им. Д.И. Менделеева  
В.Л. Первухин  
« 30 » 06 2020 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**Аналитическая химия и физико-химические методы анализа**

**Направление подготовки  
18.03.01 «Химическая технология»**

**Профиль подготовки  
«Химическая технология неорганических веществ»**

**Форма обучения**

**очная**

**Квалификация: бакалавр**

**Новомосковск**

**2020**

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

### **Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы**

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специализации, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 г N 301;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3++) по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 7 августа 2020 г. № 922(Зарегистрировано в Минюсте России 19 августа 2020 г. N 59336);

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 27 ноября 2015 N 1383 "Об утверждении Положения о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования" зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 18 декабря 2015 г., регистрационный N 40168);

Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 7 августа 2020 г. № 922(Зарегистрировано в Минюсте России 19 августа 2020 г. N 59336) (ФГОС ВО), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой «Фундаментальная химия» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 3,4 семестров.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

## 2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области теоретических основ методов анализа, принципов и методов идентификации химических соединений, определении качественного и количественного состава вещества, овладении навыками работы на современных аналитических приборах.

Задачи преподавания дисциплины:

- овладение теоретическими основами современных методов анализа;
- умение грамотно поставить и решить аналитическую задачу по определению состава объекта;
- приобретение навыков и приемов аналитического эксперимента, аппаратно-измерительного подхода к анализу;
- знакомство с аналитической метрологией, ЭВМ как средством исследования и оценки результатов анализа.

## 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина Б1.О.17 «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа» относится к базовой части блока 1 Дисциплины (модули). Обязательная часть.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: неорганическая химия, прикладная информатика, высшая математика, физика, органическая химия.

## 4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций**:

- **Общепрофессиональные компетенции (ОПК) и индикаторы их достижения**

| Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций | Код и наименование ОПК выпускника   | Код и наименование индикатора достижения ОПК  |
|--|---|---|
| Естественнонаучная подготовка                                    | <b>ОПК-1.</b> Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов | <b>ОПК-1.1.</b> Знает основные сведения о механизмах химических реакций, строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов;<br><b>ОПК-1.2.</b> Способен анализировать и использовать сведения о механизмах химических реакций, строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов в технологических процессах и окружающем мире;<br><b>ОПК-1.3.</b> Владеет навыками проведения химического анализа; использованием справочной химической литературы; методами проведения химических реакций и процессов |
|  | <b>ОПК-2.</b> Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности  | <b>ОПК-2.1.</b> Знает современные математические и физико-химические методы для решения задач профессиональной деятельности;<br><b>ОПК-2.2.</b> Владеет и использует современные методы и базы данных для решения задач профессиональной деятельности;<br><b>ОПК-2.3.</b> Применяет основные экспериментальные методы исследования физико-химических свойств веществ, а также теоретические законы естественнонаучных дисциплин к решению практических вопросов химической технологии   |
|  | <b>ОПК-5.</b> Способен осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, проводить наблюдения и   | <b>ОПК-5.1.</b> Способен планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;  |

|  |  |   |
|--|--|---|
|  | измерения с учетом требований техники безопасности, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные | <b>ОПК-5.2.</b> Готов изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования, подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ;<br><b>ОПК-5.3.</b> Готов использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности |
|--|--|---|

– Профессиональные компетенции (ПК) и индикаторы их достижения:

| Задача профессиональной деятельности   | Объект или область знания                        | Код и наименование ПК  | Код и наименование индикатора достижения ПК  | Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции   |
|--|--|--|--|---|
| <b>Научно-исследовательский тип задач профессиональной деятельности</b>  |  |  |  |   |
| Выполнение фундаментальных и прикладных работ поискового, теоретического и экспериментального характера с целью определения технических характеристик новой техники, а также комплекса работ по разработке технологической документации. | Химическое, химико-технологическое производство; | ПК-5. Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок, готовность осуществлять подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ | ПК-5.3. Готов использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности | Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки. Профессиональный стандарт 40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 04.03.2014 № 121 н, Обобщенная трудовая функция.<br>А. Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по отдельным разделам темы. А/02.5. Осуществление выполнения экспериментов и оформления результатов исследований и разработок (уровень квалификации - 5). |

**В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:****Знать:**

- методы качественного контроля химических процессов;
- методы количественного химического и физико-химического анализа;
- основы возможностей и ограничений применения аналитических методов ;
- общие подходы к анализу;
- алгоритм проведения предварительных операций;
- методы расчета количества вещества.

**Уметь:**

- осуществлять выбор метода для обработки данных в соответствии с поставленной задачей;
- анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы;
- планировать химический эксперимент, прогнозировать результаты эксперимента;
- интерпретировать полученные экспериментальные результаты;
- оценивать эффективность экспериментальных методов;
- выбирать метод исследования, методику проведения эксперимента в соответствии с поставленными задачами;
- провести метрологическую оценку погрешности результатов измерений;
- провести измерение и оценить результат решения конкретной аналитической задачи.

**Владеть:**

- методами теоретического и экспериментального исследования;
- навыками применения современного математического инструментария для решения химических задач;
- техникой эксперимента;
- приемами выполнения эксперимента по заданной или выбранной методике;
- техникой составления схемы анализа аналита;

**5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА***Семестр 3,4*

| Вид учебной работы                                 | Всего       |              | Семестр №   |             |            |           |
|--|-------------|--------------|-------------|-------------|------------|-----------|
|  |             |              | 3           |             | 4          |           |
|  | з.е.        | акад. ч.     | з.е.        | акад. ч.    | з.е.       | акад. ч.  |
| Общая трудоемкость дисциплины                      | 7           | 252          | 4           | 144         | 3          | 108       |
| <b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b>     | <b>3,43</b> | <b>123,3</b> | <b>1,90</b> | <b>68,3</b> | <b>1,5</b> | <b>54</b> |
| <b>в том числе в форме практической подготовки</b> |             | 0            |             | 0           |            | 0         |
| Лекции   | 1           | 36           | 0,5         | 18          | 0,5        | 18        |
| в том числе в форме практической подготовки        |             | 0            |             | 0           |            | 0         |
| Практические занятия (ПЗ)                          |             | 0            | 0           | 0           | 0          | 0         |
| в том числе в форме практической подготовки        |             | 0            |             | 0           |            | 0         |
| Лабораторные работы (ЛР)                           | 2,39        | 86           | 1,39        | 50          | 1          | 36        |
| в том числе в форме практической подготовки        |             | 0            |             | 0           |            | 0         |
| Предэкзаменационная консультация                   | 0,03        | 1            | 0,03        | 1           |            | 0         |
| Контактная работа - промежуточная аттестация       | 0,008       | 0,3          | 0,008       | 0,3         |            | 0         |
| <b>Самостоятельная работа</b>                      | <b>2,58</b> | <b>93</b>    | <b>1,08</b> | <b>39</b>   | <b>1,5</b> | <b>54</b> |
| Контактная самостоятельная работа                  |             | 40           |             | 35          |            | 34        |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины       |             | 17           |             | 4           |            | 20        |
| <b>Формы контроля:</b>                             |             |              |             |             |            |           |
| <i>Зачет с оценкой</i>                             |             |              |             |             |            | +         |
| <b>Экзамен</b>                                     | <b>0,99</b> | <b>35,7</b>  | <b>0,99</b> | <b>35,7</b> |            | 0         |
| Подготовка к экзамену.                             | 0,99        | 35,7         | 0,99        | 35,7        |            | 0         |

## 6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

| № п/п            | Раздел дисциплины   | Академ. часов |                             |        |                             |               |                             |             |                             |             |
|------------------|---|---------------|-----------------------------|--------|-----------------------------|---------------|-----------------------------|-------------|-----------------------------|-------------|
|                  |   | Всего         | в т.ч. в форме практ. подг. | Лекции | в т.ч. в форме практ. подг. | Прак. занятия | в т.ч. в форме практ. подг. | Лаб. работы | в т.ч. в форме практ. подг. | Сам. работа |
| <b>3 семестр</b> |   |               |                             |        |                             |               |                             |             |                             |             |
| 1                | <b>Раздел 1.</b> Введение в аналитическую химию   | 1,5           | 0                           | 0,5    | -                           | -             | 0                           |             | 0                           | 1           |
| 2                | <b>Раздел 2.</b> Теоретические основы и этапы химического качественного анализа   | 10,5          | 0                           | 1,5    | -                           | -             | 0                           | 5           | 0                           | 4           |
| 3                | <b>Раздел 3.</b> Этапы проведения количественного химического анализа.  | 3             | 0                           | 1      | -                           | -             | 0                           |             | 0                           | 2           |
| 4                | <b>Раздел 4.</b> Вычисления в титриметрических методах анализа  | 7             | 0                           | 2      | -                           | -             | 0                           |             | 0                           | 5           |
| 5                | <b>Раздел 5.</b> Теоретические основы титриметрических методов анализа  | 6             | 0                           | 2      | -                           | -             | 0                           |             | 0                           | 4           |
| 5.1              | Кислотно-основное титрование  | 36            | 0                           | 5      | -                           | -             | 0                           | 21          | 0                           | 10          |
| 5.2              | Комплексонометрическое титрование   | 21            | 0                           | 3      | -                           | -             | 0                           | 12          | 0                           | 6           |
| 5.3              | Окислительно восстановительное титрование   | 18,5          | 0                           | 1,5    | -                           | -             | 0                           | 12          | 0                           | 5           |
| 5.4              | Применение гетерогенных систем в аналитической практике   | 3,5           | 0                           | 1,5    | -                           | -             | 0                           |             | 0                           | 2           |
| <b>4 семестр</b> |   |               |                             |        |                             |               |                             |             |                             |             |
| 6                | <b>Раздел 6.</b> Введение в физико-химические методы анализа  | 2             |                             | 1      | -                           | -             |                             |             |                             | 1           |
| 7                | <b>Раздел 7.</b> Спектральные методы  | 34            | 0                           | 5      | -                           | -             | 0                           | 12          | 0                           | 17          |
| 7.1              | Абсорбционный спектральный анализ.  |               |                             | 1      | -                           | -             |                             |             |                             | 5           |
| 7.2              | Дифференциальная фотометрия. Атомно-абсорбционная спектроскопия   |               |                             | 1      | -                           | -             |                             |             |                             | 5           |
| 7.3              | Эмиссионный спектральный анализ. Количественные расчеты в спектральных методах анализа.                                     |               |                             | 3      | -                           | -             |                             |             |                             | 7           |
| 8                | <b>Раздел 8.</b> Электрохимические методы анализа   | 34            | 0                           | 5      | -                           | -             | 0                           | 12          | 0                           | 17          |
| 8.1              | Классификация электрохимических методов анализа (ЭХМА). Электрогравиметрический анализ. Потенциометрические методы анализа. |               |                             | 1      | -                           | -             |                             |             |                             | 5           |
| 8.2              | Кондуктометрический и кулонометрический методы анализа.   |               |                             | 1      | -                           | -             |                             |             |                             | 5           |
| 8.3              | Полярография и вольтамперометрия. Количественные расчеты в  |               |                             | 3      | -                           | -             |                             |             |                             | 7           |

|              |   |            |          |           |          |          |          |           |          |           |
|--------------|---|------------|----------|-----------|----------|----------|----------|-----------|----------|-----------|
|              | электрохимических методах анализа   |            |          |           |          |          |          |           |          |           |
| <b>9</b>     | <b>Раздел 9.</b> Хроматографические методы разделения и анализа веществ.  | 35         | 0        | 6         | -        | -        | 0        | 12        | 0        | 17        |
| <b>9.1</b>   | Сущность и особенности хроматографического разделения веществ. Классификация методов хроматографии                                  |            |          | 1         | -        | -        |          |           |          | 5         |
| <b>9.2</b>   | Теоретические основы аналитической хроматографии.   |            |          | 2         | -        | -        |          |           |          | 5         |
| <b>9.3</b>   | Распространенные варианты хроматографии: газовая, ВЭЖХ, ионнообменная. Количественные расчеты в хроматографических методах анализа. |            |          | 3         | -        | -        |          |           |          | 7         |
| <b>10</b>    | <b>Раздел 10.</b> Оценка методов инструментального анализа.   | 3          | 0        | 1         | -        | -        |          |           | 0        | 2         |
| <b>ИТОГО</b> |   |            |          |           |          |          |          |           |          |           |
|              |   | <b>215</b> | <b>0</b> | <b>36</b> | <b>-</b> | <b>-</b> | <b>0</b> | <b>86</b> | <b>0</b> | <b>93</b> |
|              | Контактная работа - промежуточная аттестация  | 0,3        | -        | -         | -        | -        |          | -         | -        | -         |
|              | Контактная самостоятельная работа   | 1          | -        | -         | -        | -        |          | -         | -        | -         |
|              | Подготовка к экзамену   | 35,7       |          |           |          |          |          |           |          |           |
|              | <b>ИТОГО</b>  | <b>252</b> | <b>0</b> | <b>36</b> | <b>-</b> | <b>-</b> | <b>0</b> | <b>86</b> | <b>0</b> | <b>93</b> |

## 6.2. Содержание разделов дисциплины

| Наименование раздела (подраздела) дисциплины  | Содержание подраздела |
|---|-----------------------|
| <b>3 семестр</b>  |                       |
| <b>Раздел 1.</b> Введение в аналитическую химию   |                       |
| Предмет аналитической химии (АХ). Место АХ среди других наук. Значение АХ в науке, технике, промышленности. Основные объекты анализа. Химический контроль производства. Классификация методов анализа. Классификация химических методов анализа. Качественный и количественный анализы.   |                       |
| <b>Раздел 2.</b> Теоретические основы и этапы химического качественного анализа   |                       |
| Классификация химических методов качественного анализа. Особенности и характеристики аналитических реакций, способы и условия их проведения, чувствительность, активность и специфичность реакций. Дробный и систематический ход анализа. Классификация катионов и анионов.   |                       |
| <b>Раздел 3.</b> Этапы проведения количественного химического анализа.  |                       |
| Выбор метода анализа. Основные стадии проведения анализа: отбор пробы; подготовка пробы к анализу; разложение пробы, переводение пробы в раствор, устранение влияния мешающих компонентов; проведение аналитических реакций; измерение аналитического сигнала. Метрологические основы аналитической химии. Погрешности, возникающие на разных стадиях проведения анализа. |                       |
| <b>Раздел 4.</b> Вычисления в титриметрических методах анализа  |                       |
| Единицы количества вещества. Способы выражения концентраций. Вычисление фактора эквивалентности и эквивалента. Расчеты в титриметрическом анализе: сущность титриметрии; стандартные растворы и способы их приготовления; виды титрования: прямое, обратное (по остатку), титрование заместителя. Кривые титрования.  |                       |
| <b>Раздел 5.</b> Теоретические основы титриметрических методов анализа  |                       |



|  |  |
|--|--|
| 5.1 Кислотно-основное титрование   | Закон действия масс. Константы равновесия. Сильные и слабые электролиты. Константы диссоциации кислот и оснований. Протолитическая теория Бренстеда-Лоури. Уравнения материального баланса и электронейтральности. Ионное произведение воды. Расчет pH в растворах сильных и слабых кислот и оснований. Буферные растворы. Значение буферных растворов в химическом анализе. Расчет концентрации ионов водорода и pH в буферных растворах. Гидролиз солей. Вычисление pH в растворах гидролизующихся солей. Сущность кислотно-основного титрования. Кривые титрования в методе нейтрализации. Кривые титрования сильных и слабых одноосновных кислот и оснований. Кислотно-основные индикаторы. Выбор индикаторов в методе нейтрализации. Индикаторные ошибки и их вычисление. Титрование многоосновных кислот и оснований, кислых солей и солей слабых кислот и оснований. Практическое применение кислотно-основного титрования для анализа неорганических и органических веществ  |
| 5.2 Комплексометрическое титрование  | Общая характеристика метода использования реакций комплексообразования в аналитической химии. Диссоциация и устойчивость комплексов в растворах. Константы устойчивости и нестойкости. Ступенчатое равновесие. Использование комплексных соединений в анализе для количественного определения ионов. Сущность метода комплексометрии. Комплексоны, их применение в химическом анализе. Кривые титрования с ЭДТА. Способы обнаружения конечной точки титрования. Металлоиндикаторы, сущность их действия. Аналитические возможности комплексометрического метода.   |
| 5.3 Окислительно-восстановительное титрование  | Сущность метода окислительно-восстановительного титрования. Особенности реакций окисления-восстановления, используемых в анализе. Окислительно-восстановительный потенциал. Уравнение Нернста. Направление ОВР. Классификация методов окислительно-восстановительного титрования. Кривые титрования. Факторы, влияющие на величину скачка титрования. Способы определения точки эквивалентности в методах окислительно-восстановительного титрования. Перманганометрия. Характеристика метода. Условия проведения перманганометрических определений. Вещества, определяемые перманганометрическим методом. Достоинства и недостатки метода. Иодометрия, характеристика метода, условия проведения иодометрического определения веществ. Достоинства и недостатки метода  |
| 5.4 Применение гетерогенных систем в аналитической практике  | Гетерогенных систем в аналитической химии, их характеристика. Растворимость малорастворимых соединений. Факторы, влияющие на растворимость. Влияние одноименного иона. Условия осаждения и растворения малорастворимых соединений. Примеры использования этих явлений в химическом анализе.  |
| <b>4 семестр</b>   |  |
| <b>Раздел 6. Введение в физико-химические методы анализа</b>   |  |
| Физико-химические методы анализа – составная часть аналитической химии. Классификация ФХМА их отличительная особенность. Предел обнаружения. Оценка результатов измерений. Структура изучения курса. |  |
| <b>Раздел 7. Спектральные методы анализа</b>   |  |
| 7.1 Абсорбционный спектральный анализ.   | Электромагнитное излучение и его характеристика. Избирательность поглощения излучения. Получение химико-аналитической информации на основании оптических данных электромагнитного излучения с веществом. Классификация оптических методов анализа по видам спектров. Абсорбционный спектральный анализ. Возникновение спектров поглощения, их характеристика: $\lambda_{\max}$ , $\epsilon_{\max}$ ; наличие максимумов, интегральный, средний и максимальный молярный коэффициент погашения. Связь светопоглощения с концентрацией поглощающего вещества в растворе. Закон Бугера-Ламберта-Бера, аналитическое и графическое выражение. Влияние отклонений от закона Бугера-Ламберта-Бера по химическим и физическим причинам на результаты анализа; пути устранения влияний. Молярный коэффициент погашения как критерий чувствительности. Оптимальный спектр поглощения одного вещества и смеси. Выбор аналитической длины волны. Закон аддитивности оптической плотности и его использование в анализе. Фотоколориметрия и спектрофотометрия УФ-, ИК-, видимой области спектра. Их достоинства и сравнительная характеристика. Аппаратура для фотоколориметрических и спектрофотометрических измерений, схемы и основные узлы фотоэлектроколориметра и спектрофотометра. Приемы фотоколориметрического и спектрофотометрического анализа (методы градуировочного графика, сравнения, разбавления, их достоинства и недостатки, области применения) |

|   |   |
|---|---|
| <p><b>7.2</b> Дифференциальная фотометрия. Атомно-абсорбционная спектроскопия</p>   | <p>Дифференциальная фотометрия, эффект расширения фотометрической шкалы и повышения точности измерений, метод двусторонней дифференциальной фотометрии. Фотометрическое титрование, сущность метода, виды кривых титрования. Фотометрия рассеянного света. Уравнение Релея, аналитическое и графическое выражение. Нефелометрия и турбидиметрия. Аппаратура методов, основные приемы анализа. Атомно-абсорбционная спектроскопия. Поглощение электромагнитных колебаний свободными атомами. Блок-схема прибора. Способы атомизации пробы. Достоинства и недостатки метода. Количественные расчеты в спектральных методах анализа.</p>   |
| <p><b>7.3</b> Эмиссионный спектральный анализ. Количественные расчеты в спектральных методах анализа.</p>                                     | <p>Эмиссионный спектральный анализ. Возникновение эмиссионных спектров. Спектры атомов и ионов. Резонансные и последние линии. Интенсивность спектральной линии. Явление самопоглощения энергий. Приборы эмиссионного спектрального анализа, их принципиальная схема; угловая и линейная дисперсия, чувствительность прибора. Источники возбуждения, их характеристики. Процессы, происходящие в источнике возбуждения. Способы ввода веществ в источник возбуждения. Качественный анализ, расшифровка спектров и идентификация элементов по их эмиссионным спектрам (метод дисперсионной кривой, сравнения, интерполяции). Количественный анализ. Уравнение Ломаякина-Шайбе. Приемы количественного эмиссионного анализа (постоянного графика, одного и трех эталонов, добавок, внутреннего стандарта). Пламенная фотометрия. Блок-схема пламенного фотометра. Возможности метода и его ограничения. Области применения.</p>   |
| <p><b>Раздел 8. Электрохимические методы анализа</b></p>  |   |
| <p><b>8.1</b> Классификация электрохимических методов анализа (ЭХМА). Электрогравиметрический анализ. Потенциометрические методы анализа.</p> | <p>Классификация электрохимических методов анализа (ЭХМА). Химические реакции, применяемые в ЭХМА и требования, предъявляемые к ним. Возможности ЭХМА. Электрогравиметрический анализ. Общая характеристика метода. Схема установки. Химические процессы, протекающие при электролизе. Выбор электродов. Расчет потенциала и конца электрохимического извлечения ионов металла из раствора. Достоинства, недостатки, границы применимости метода. Потенциометрические методы анализа. Сущность потенциометрии. Системы электродов. Прямая потенциометрия (рН-метрия, ионометрия). Возможности метода. Ионоселективные электроды. Примеры использования ионоселективных электродов в анализе. Методы определения концентрации веществ с помощью ионоселективных электродов. Потенциометрическое титрование. Интегральные и дифференциальные кривые титрования. Электроды, требования, предъявляемые к индикаторным электродам и электродам сравнения. Принципиальные схемы потенциометрических установок. Возможности и недостатки потенциометрического метода анализа.</p>  |
| <p><b>8.2</b> Кондуктометрический и кулонометрический методы анализа.</p>   | <p>Кондуктометрические методы анализа. Сущность метода. Зависимость электропроводности от концентрации и степени диссоциации электролита в растворе. Прямая кондуктометрия. Схема установки для измерения электрической проводимости растворов. Кондуктометрическое титрование. Кривые титрования (сильных и слабых кислот и оснований, многокомпонентных смесей). Факторы, влияющие на ход кривых титрования. Принципиальная схема установки для кондуктометрического титрования, электроды. Кондуктометрическое титрование в методах осаждения и комплексообразования. Высокочастотная кондуктометрия. Кривые титрования. Аппаратура. Возможности метода, достоинства и недостатки. Кулонометрический метод анализа. Теоретические основы метода. Способы выполнения кулонометрического анализа. Кулонометрия при контролируемом потенциале (потенциостатическая кулонометрия). Особенности метода. Поляризационные кривые и выбор потенциала рабочего электрода. Расчет количества электричества, затраченного на электрохимическую реакцию. Принципиальная схема кулонометрической потенциостатической установки. Область применения.</p> |
| <p><b>8.3</b> Полярграфия и вольтамперометрия. Количественные расчеты в электрохимических методах анализа</p>                                 | <p>Полярграфия и вольтамперометрия. Теоретические основы классической полярграфии. Схема установки. Вольтамперная кривая. Емкостной, диффузионный и предельный ток. Подавление миграционной составляющей тока. Электроды, требования, предъявляемые к электродам. Ртутный капельный электрод. Уравнение Ильковича. Максимумы, возникающие на полярограммах. Способы их подавления. Твердые вращающиеся электроды. Рабочая область потенциалов в вольтамперометрии. Требования, предъявляемые к электродам сравнения. Границы применимости классической вольтамперометрии. Новые виды полярграфии (переменнотоковая, импульсная, инверсионная). Качественный анализ в вольтамперометрии. Приемы количественного расчета в вольтамперометрии. Амперометрическое титрование. Выбор потенциала рабочего электрода в амперометрии. Кривые амперометрического титрования по току титранта, определяемого вещества, продукта реакции. Возможности, достоинства и недостатки методов. Количественные расчеты в электрохимических методах анализа.</p>   |
| <p><b>Раздел 9. Хроматографические методы разделения и анализа веществ.</b></p>   |   |

|  |   |
|--|---|
| <p><b>9.1</b> Сущность и особенности хроматографического разделения веществ. Классификация методов хроматографии</p>   | <p>Цель и задачи хроматографического метода разделения и анализа. Его место среди других методов ФХМА. Сущность хроматографического разделения веществ. Классификация методов хроматографии по агрегатному состоянию фаз, по механизму разделения, аппаратному оформлению процесса.</p>   |
| <p><b>9.2</b> Теоретические основы аналитической хроматографии.</p>  | <p>Основные способы (фронтальный, элюентный, вытеснительный) получения хроматограмм. Общие теоретические основы хроматографических методов разделения. Зависимость формы выходных кривых от вида изотермы сорбции в колоночной и плоскостной хроматографии, аналитический аспект этой зависимости. Коэффициент распределения - определяющий фактор хроматографического разделения. Абсолютные и исправленные параметры удерживания. Основное уравнение хроматографии, описывающее удерживание. Связь коэффициента емкости с коэффициентом распределения. Влияние величины параметров удерживания на экспрессность хроматографического анализа. Критерии оценки Хроматографического разделения: степень разделения, критерий селективности, критерий разделения. Оптимальные значения и пределы их изменения. Концепция теоретических тарелок и диффузионно-массообменная теория Ван-Деемтера. Практические выводы для оптимизации условий разделения.</p>   |
| <p><b>9.3</b> Распространенные варианты хроматографии: газовая, ВЭЖХ, ионообменная. Количественные расчеты в хроматографических методах анализа.</p>   | <p>Газовая хроматография. Особенности и виды газовой хроматографии. Принципиальная схема газового хроматографа. Устройство и назначение узлов установки. Требования, предъявляемые к анализируемым веществам, подвижной и неподвижной фазам. Температура - рабочий параметр, регулирующий процесс разделения в газовой хроматографии. Детекторы, их назначение и классификация. Универсальные дифференциальные детекторы для газовой хроматографии (ДИП и детектор по теплопроводности), их устройство и принцип работы. Методы качественной идентификации и количественного расчета в газовой хроматографии. Высокоэффективная жидкостная хроматография (ВЭЖХ). Возможности и отличительные особенности ВЭЖХ по сравнению с газовой хроматографией. Принципиальная схема жидкостного хроматографа высокого давления. Назначение узлов установки. Жидкостно-адсорбционная хроматография. Классификация в зависимости от полярности фаз. Принципиальные возможности нормально-фазовой и обращенно-фазовой ВЭЖХ. Плоскостные варианты хроматографии. Тонкослойная и распределительная бумажная хроматографии. Сущность методов. Типы хроматограмм в зависимости от направления движения подвижной фазы. Коэффициент движения, его влияние на результаты хроматографического разделения. Качественный и количественный анализ в плоскостной хроматографии. Ионообменная хроматография. Сущность метода и основные особенности ионообменной хроматографии. Требования, предъявляемые к реакциям ионного обмена. Ионообменные равновесия. Константа ионного обмена, ее физический смысл. Уравнение Никольского. Выражение коэффициента распределения в ионообменной хроматографии. Классификация ионообменников. Рабочий интервал рН для каждого типа ионита. Сорбционные ряды, их аналитический аспект. Обменная емкость ионита. Виды динамической обменной емкости. Применение ионообменной хроматографии в технологических процессах. Высокоэффективный вариант ионообменной хроматографии (ионная хроматография). Сущность метода. Применение экстракции в аналитической практике.</p> |
| <p><b>Раздел 10.</b> Оценка методов инструментального анализа.</p>   |   |
| <p>Сравнительная оценка методов инструментального анализа. Выбор оптимального метода решения конкретной аналитической задачи: ее постановка, выбор способа анализа, обработка и представление результатов анализа. Примеры использования ФХМА при решении конкретных практических задач.</p> |   |

## 7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| №      | В результате освоения дисциплины студент должен:                       | Раздел |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
|--------|--|--------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
|        |  | 1      | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Знать: |  |        |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
| 1      | - методы качественного контроля химических процессов;                  |        | + | + |   |   | + |   |   |   | +  |
| 2      | - методы количественного химического и физико-химического анализа;     |        |   | + | + | + |   | + | + | + |    |
| 3      | - основы возможностей и ограничений применения аналитических методов ; | +      |   | + | + | + | + | + | + | + | +  |
| 4      | -общие подходы к анализу;  | +      |   | + | + |   | + |   |   |   | +  |
| 5      | -алгоритм проведения предварительных операций;                         | +      |   | + |   |   | + | + | + | + |    |



|   |   |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
|   | профессиональной деятельности   | деятельности;  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   | <b>ОПК-2.3.</b> Применяет основные экспериментальные методы исследования физико-химических свойств веществ, а также теоретические законы естественнонаучных дисциплин к решению практических вопросов химической технологии  | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |   |
| 3 | <b>ОПК-5.</b> Способен осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные  | <b>ОПК-5.1.</b> Способен планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования; | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |   |
|   |   | <b>ОПК-5.2.</b> Готов изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования, подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ;  | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
|   |   | <b>ОПК-5.3.</b> Готов использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности   | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 4 | <b>ПК-5.</b> Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок, готовность осуществлять подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ | <b>ПК-5.3.</b> Готов использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности  | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |   |

## 8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 8.1. Практические занятия

Практические занятия не предусмотрены.

### 8.2. Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению учебного материала, изучаемого в дисциплине «*Аналитическая химия и физико-химические методы анализа*», позволяет освоить методы экспериментальных исследований, технику лабораторных работ.

**Лабораторные работы и разделы, которые они охватывают**

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование лабораторных работ  | Часы |
|-------|----------------------|--|------|
| 1     | Раздел 2             | Частные реакции катионов I-VI групп кислотнo-щелочной классификации<br>Систематический анализ смеси катионов   | 5    |
| 2     | Раздел 5             | - Контроль содержания кислоты (уксусной, серной, фосфорной) в растворе методом кислотнo-основного титрования;<br>- Комплексонометрическое определение содержания ионов металла (меди, кальция, свинца) в растворе;<br>- Перманганатометрическое определение содержания дихромата калия;<br>- Иодометрическое определение содержания ионов меди (хлористоводородной кислоты).             | 45   |
| 3     | Раздел 7             | - Определение ионов алюминия методом добавок;<br>- Определение ионов $Fe^{3+}$ ( $Cu^{2+}$ ) дифференциальным методом.<br>- Спектрофотометрическое определение ионов железа (III) и титана (IV) при совместном присутствии;<br>- Определение ионов калия в растворе методом пламенной фотометрии.  | 12   |
| 4     | Раздел 8             | - Потенциометрическое титрование смеси хлороводородной и фосфорной кислот;<br>- Потенциометрическое титрование ионов кобальта (II);<br>- Кондуктометрическое титрование смеси ацетата и гидроксида натрия;<br>- Кулонометрическое титрование смеси хлороводородной и фосфорной кислот;<br>- Кулонометрическое титрование окислителя.   | 12   |
| 5     | Раздел 9             | - Определение предельных углеводов в их смеси методом внутренней нормализации;<br>- Разделение ионов железа (III), кобальта (II) и никеля (II) методом распределительной бумажной хроматографии с последующим фотометрическим определением ионов железа (III) и кобальта (II);<br>- Ионообменное разделение и комплексонометрическое определение ионов железа (III) и меди (II) в смеси. | 12   |

## 9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Web of Science, Scopus, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных пунктов по материалу лекционного курса;
- подготовку кроссворда;
- подготовку реферата и его презентацию;
- подготовку к сдаче (4 семестр) экзамена по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

## **10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

## **11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

### **11.1. Образовательные технологии**

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация ОПОП с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

### **11.2. Лекции**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

### **11.3. Лабораторные работы**

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформление отчета, своевременность сдачи.

### **11.4. Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить индивидуальные задания (раздел 4; 7,3; 8,3;9,3)
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

### **11.5. Методические рекомендации для преподавателей**

## **Основные принципы обучения**

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в многосеместровое. Возникшая академическая задолженность должна быть ликвидирована в период следующего семестра до начала зачетной недели.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

1 изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;

2 логичность, четкость и ясность в изложении материала;

3 возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;

4 опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;

5 тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

## **Организация лабораторного практикума**

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 3-4 лабораторных работы в 3 семестре и 5-6 лабораторных работ в 4 семестре, указанных в «маршрутном» листе. Маршрутный лист составляет лектор потока. С маршрутным листом обучающегося знакомят до начала лабораторного практикума.

Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструкции по технике безопасности.

1. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде и при отсутствии белого халата.

2. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) подготовлена текущая работа, подготовка включает: название работы, теоретическое введение, схему установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;



в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

3. Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует лабораторный журнал (в качестве лабораторного журнала студент использует общую тетрадь) или не подготовлен протокол,

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

5. В течение одного занятия, как правило, допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

7. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы и графики выполняются карандашом, все записи делаются ручкой, для графиков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера; графики вклеиваются в лабораторный журнал. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов.

В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

а) что и каким методом измерялось,

б) при каких условиях;

б) результаты с абсолютной и относительной погрешностями; анализ результатов и погрешностей.

8. Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

а) результатов работы,

б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,

в) правильности построения графиков,

г) оформления работы и выводов.

Выполненная работа отмечается в журнале студента подписью преподавателя и простановкой даты. Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защита». После выполнения и защиты всех лабораторных работ преподаватель в журнале студента делает запись: «Все лабораторные работы, предусмотренные маршрутным листом, выполнены и защищены», ставит подпись и дату.

9. Журнал преподавателя хранится у преподавателя. Правила ведения журнала преподавателя.

1. В графе журнала учета выполненных студентами лабораторных работ делается отметка о выполнении. Если работа «защищена», делается отметка о защите.

2. В случае отсутствия студента на лабораторном занятии в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ пишется «нб».

3. Около работы, пропущенной по уважительной причине (допуск из деканата), пишется «ув.».

Правила работы преподавателей в лаборатории в зачетную неделю

1. К выполнению работ допускаются студенты, которым лектор или ведущий преподаватель предоставил допуск.

2. Дежурный преподаватель делает отметку о выполнении лабораторной работы в журнале студента и в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ.

С согласия ведущего преподавателя студент может защитить работу дежурному преподавателю, проводившему занятия.

3. Лабораторные работы, выполненные в течение семестра, принимает тот преподаватель, который проводил занятия с группой в течение семестра. В случае отсутствия по уважительной причине этого преподавателя на зачетной неделе, зачет по лаборатории принимает лектор. При отсутствии лектора – зав. кафедрой.

4. Во время проведения лабораторных работ учебно-вспомогательный персонал лаборатории работает под руководством ведущих занятий преподавателей и зав. лабораториями.

## 11.6. Методические указания для студентов

#### **По подготовке к лекционным занятиям**

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

#### **По самостоятельному выполнению индивидуальных заданий**

Усвоение материала дисциплины во многом зависит от осмысленного выполнения домашнего задания.

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие.
2. Если позволяет характер задачи, обязательно сделайте рисунок, поясняющий ее сущность.
3. За редкими исключениями, каждая задача должна быть сначала решена в общем виде (т.е. в буквенных обозначениях, а не в числах), причем искомая величина должна быть выражена через заданные величины.
4. Получив решение в общем виде, нужно проверить, правильную ли оно имеет размерность.
5. Получив числовой ответ, нужно оценить его правдоподобность. Такая оценка может в ряде случаев обнаружить ошибочность полученного результата.

Решение задач принесет наибольшую пользу только в том случае, если обучающийся решает задачи самостоятельно. Решить задачу без помощи, без подсказки часто бывает нелегко и не всегда удается. Но даже не увенчавшиеся успехом попытки найти решение, если они предпринимались достаточно настойчиво, приносят ощутимую пользу, так как развивают мышление и укрепляют волю. Решение задач ни в коем случае не следует откладывать на последний вечер перед занятиями, как, к сожалению, нередко поступают студенты. В этом случае более сложные и притом наиболее содержательные и полезные задачи заведомо не могут быть решены. В рекомендуемых учебниках и сборниках задач, в разделе, в котором помещены задачи для решения, имеются примеры (рассмотренные задачи). Поэтому толчком к решению данной задачи может послужить ознакомление с несколькими решенными задачами.

#### **По подготовке к лабораторному практикуму**

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса РРС. Каждый студент за один семестр должен выполнить 3-4 лабораторные работы в 3 семестре и 5-6 лабораторных работ по индивидуальному графику в 4 семестре, указанных в «маршрутном» листе. С графиком выполнения работ студент знакомится до начала лабораторного практикума.

2. Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в читальном зале библиотеке и в соответствующей лаборатории на кафедре и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы и формулы расчета погрешности, подробное описание лабораторной установки, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц, для внесения в них результатов измерений, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

3. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента. Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) в журнале (в качестве журнала используется общая тетрадь) имеется описание текущей лабораторной работы: название работы, теоретическое введение, схема установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;

в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует лабораторный журнал или не подготовлен протокол,

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;

в) отсутствует белый халат.

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время, указанное ведущим преподавателем.

5. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

8. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы и графики выполняются карандашом, все записи делаются ручкой, для графиков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера; графики вклеиваются в лабораторный журнал. При оформлении работы необходимо выделять страницы для расчетов. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и физических констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов. В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

- а) что и каким методом измерялось,
- б) при каких условиях;
- б) результаты с абсолютной и относительной погрешностями; анализ результатов и погрешностей.

Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

- а) результатов работы,
- б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,
- в) правильности построения графиков,
- г) оформления работы и выводов.

Работа считается зачтенной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защиту» с указанием даты.

### **По работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

### **11.8. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## **12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

## 12.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

### Модуль I. «Химические методы анализа»

#### а) основная литература

| Основная литература   | Режим доступа      | Обеспеченность |
|---|--------------------|----------------|
| 1. Аналитическая химия. Химические методы анализа: учеб. для студ. вузов/ред. О.М.Петрухина, Л.Б.Кузнецова.- М.: Лаборатория знаний, 2017.-464с.  | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| 2. Васильев В.П. Аналитическая химия. В 2-х ч. Ч.1 Гравиметрический и титриметрический методы анализа - М.: Высш. шк., 1989.- 384 с.  | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| 3. Сборник задач по химическим методам анализа. Методические указания к выполнению индивидуальных заданий по количественному химическому анализу./ ГОУ ВПО «РХТУ им. Д.И.Менделеева», Новомосковский институт (филиал), Сост.: Григорьев В.И., Кручина Т.И., Миляев Ю.Ф., Филимонов В.Н., Хоришко С.А.; Новомосковск, 2008.-104с. | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| 4. Справочник по аналитической химии: справочное издание/ Ю.Ю.Лурье.- М.:Альянс, 2007г.-447с.   | Библиотека НИ РХТУ | Да             |

#### б) дополнительная литература

| Дополнительная литература   | Режим доступа      | Обеспеченность |
|---|--------------------|----------------|
| 1. Лабораторный практикум по химическому качественному анализу. Изд. 2-е стереотип. / Сост. В.Н.Филимонов, РХТУ им. Д.И.Менделеева, Новомосковский институт; Новомосковск, 2013.-72с.               | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| 2. Гравиметрия. Методические указания к лабораторному практикуму/ ГОУ ВПО «РХТУ им. Д.И.Менделеева», Новомосковский институт (филиал), Сост.: Филимонов В.Н., Янкова Т.Н.; Новомосковск, 2009.-90с. | Библиотека НИ РХТУ | Да             |

### Модуль II. «Физико-химические методы анализа»

#### а) основная литература

| Основная литература   | Режим доступа      | Обеспеченность |
|---|--------------------|----------------|
| 1. Аналитическая химия. Физические и физико-химические методы анализа: Учебник для вузов / А.Ф.Жуков, И.Ф.Колосова, В.В.Кузнецов и др. ; Под ред. О.М. Петрухина – М.: Химия, 2001.- 496с | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| 2. Васильев В.П. Аналитическая химия. В 2-х ч. Ч.2. Физико-химические методы анализа. - М.: Высш. шк., 1989.- 384 с.  | Библиотека НИ РХТУ | Да             |

|   |                    |    |
|---|--------------------|----|
| 3. Сборник задач по физико-химическим методам анализа: Учеб. пособие / Т.Ф.Борисова, С.В.Василева, В.И.Григорьев и др.; Под ред. В.А.Василева,- М.: МХТИ им. Д.И.Менделеева, 1989.-96с. | Библиотека НИ РХТУ | Да |
| 4. Справочник по аналитической химии: справочное издание/ Ю.Ю.Лурье.- М.:Альянс, 2007г.-447с.   | Библиотека НИ РХТУ | Да |

#### б) дополнительная литература

| Основная литература  | Режим доступа      | Обеспеченность |
|--|--------------------|----------------|
| 1. Практикум по физико-химическим методам анализа./ Под ред. О.М. Петрухина.- М.: Химия, 1987.-248 с.  | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| 2. Хоришко С.А. Лабораторный практикум по физико-химическим методам анализа. Оптические методы анализа.- Новомосковск.: Изд. НИ РХТУ, 2014.-88с.<br><a href="http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/27318/mod_resource/content/1/МУ_оптика.pdf">http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/27318/mod_resource/content/1/МУ_оптика.pdf</a>  | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| 3. Григорьев В.И., Миляев Ю.Ф. Электрохимические методы анализа. Лабораторный практикум./ ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И.Менделеева, Новомосковский институт(филиал); Новомосковск, 2015.-54с.<br><a href="http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/27317/mod_resource/content/1/Практикум%20ЭМА.pdf">http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/27317/mod_resource/content/1/Практикум%20ЭМА.pdf</a>   | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| 3. Филимонов В.Н. Лабораторный практикум по физико-химическим методам анализа. Хроматографические методы анализа. Учебно-методическое пособие / ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И.Менделеева, Новомосковский институт(филиал); Новомосковск, 2018.-58с.<br><a href="http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/27317/mod_resource/content/1/Практикум%20ЭМА.pdf">http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/27317/mod_resource/content/1/Практикум%20ЭМА.pdf</a> | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| 4. Отто М. Современные методы аналитической химии: пер. с нем. -2-изд.- М.:Техносфера, 2006.-543с.   | Библиотека НИ РХТУ | Да             |

## 12.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.openet.ru> .
2. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/>
3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> .
4. сайт кафедры, библиотеки, дисциплины: Режим доступа: <http://moodle.nirhtu.ru/mod/folder/view.php?id=>

## 13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «*Аналитическая химия и физико-химические методы анализа*» проводятся в форме аудиторных, лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающегося.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

|  |   |   |
|--|---|---|
| Наименование специальных помещений и помещений для | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с |
|--|---|---|

| самостоятельной работы   |  | ограниченными возможностями здоровья |
|--|--|--------------------------------------|
| Лекционная аудитория 484 (корпус 4)                                      | Учебные столы, стулья, доска, мел<br><br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 470)   | приспособлено                        |
| Аудитория № 376 для курсового проектирования (выполнения курсовых работ) | Учебные столы, стулья, доска<br><br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 470)  | приспособлено                        |
| Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся (№484) | Учебные столы, стулья, доска, мел<br><br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 470)   | приспособлено                        |
| Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации (№484)        | Учебные столы, стулья, доска, мел<br><br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 470)   | приспособлено                        |
| Аудитория для самостоятельной работы студентов (№ 376)                   | ПК Pentium 1000МГц с оперативной памятью 512 Мбайт и памятью на жестком диске 8 Гбайт (2 шт.) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций.<br>Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 470<br><br>Принтер лазерный<br>Сканер | приспособлено                        |
| Лаборатория химических методов анализа (№ 363)                           | Установки для выполнения титриметрических исследований (25 шт.), Центрифуга «Janetzki T-23», Муфельная печь ПМ-10 (2шт.), Весы Nando GR-300, Весы техно-химические ЕК-610i, Акводистиллятор ДЭ-25.   | приспособлено                        |
| Лаборатория хроматографических методов разделения и анализа (№ 357)      | Автоматическая микробюретка (2шт), Хроматограф ЛХМ-8МД (4шт), Хроматограф «Хром-5», Хроматограф «Цвет-3006», Хроматограф «Цвет-304», установки для ионообменных разделений (8шт), микронасос (2шт), ФЭК-56М (2шт), термошкаф.  | приспособлено                        |
| Лаборатория спектральных методов анализа (№ 358)                         | Спектрофотометр СФ-26, Спектрофотометр СФ-46, Спектрофотометр «Spekol-10», Спектрофотометр «Spekol-11», Фотоколориметр «КФК-2» (3шт), Фотоэлектроколориметр «ФЭК-56М» (2шт.), Пламенный фотометр «ПАЖ-1» (2 шт.), Акводистиллятор ДЭ-25.   | приспособлено                        |
| Лаборатория электрохимических методов анализа (№ 368)                    | Кондуктометр (2шт.), РН-метр-милливольтметр 673М (4шт.), РН-метр 121 (3шт.), Вольтметр В27-А (3шт.), Кулометрическая установка «Редан», Осциллограф СВ-69 (2шт), ПК Intel 1000МГц с оперативной памятью 256 Мбайт, Комплект электродов.  | приспособлено                        |
| Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного         | Учебные столы, шкафы, стулья, доска<br><br>Средства (приборы, стенды), необходимые для проведения профилактического обслуживания учебного оборудования   | приспособлено                        |

|              |  |  |
|--------------|--|--|
| оборудования |  |  |
|--------------|--|--|

**Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории**

Цифровой проектор BenQ PB6210 (модель PB62101024 x 768 XGA , система отображения 1-CHIP DMD; объектив, фокусное расстояние  $F = 2.4 - 2.6$ ,  $f = 24.0 - 29.1$  мм; лампа 1x 200 Вт (59.J9901.CG1); питание -100 ~ 240 В перем. тока 3.5 А, 50/60 Гц (автомат.); энергопотребление - 265 Вт (Макс.).

Проекционный экран Da-Lite, переносной; Доска (Для письма мелом – односторонняя – цвет поверхности зеленый. 1700x1000x20мм. 1500x1000x20мм). Сканер ПК Pentium 1000МГц с оперативной памятью 512 Мбайт и памятью на жестком диске 8 Гбайт (2 шт.) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций.

**Программное обеспечение**

Операционная система XP подтверждение лицензии, The Novomoskovsk university (the branch) - EMDEPT - DreamSpark Premium <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>

Программное обеспечение, обеспечивающее возможность просмотра материалов на электронных носителях, доступ к программам MS Office и Mathcad, программе компьютерного тестирования SuperTest.

**Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:**

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде; кафедральная библиотека электронных изданий.

**14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

| Наименование разделов | Основные показатели оценки | Формы и методы контроля и оценки |
|-----------------------|----------------------------|----------------------------------|
|-----------------------|----------------------------|----------------------------------|

|  |   |  |
|--|---|--|
| <p><b>Раздел 1.</b></p> <p><b>Введение в аналитическую химию</b></p>                         | <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы качественного контроля химических процессов;</li> <li>- методы количественного химического и физико-химического анализа;</li> <li>- основы возможностей и ограничений применения аналитических методов ;</li> <li>-общие подходы к анализу;</li> <li>-алгоритм проведения предварительных операций;</li> <li>-методы расчета количества вещества.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять выбор метода для обработки данных в соответствии с поставленной задачей;</li> <li>- анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы;</li> <li>- планировать химический эксперимент, прогнозировать результаты эксперимента;</li> <li>-интерпретировать полученные экспериментальные результаты;</li> <li>- оценивать эффективность экспериментальных методов;</li> <li>- выбирать метод исследования, методику проведения эксперимента в соответствии с поставленными задачами;</li> <li>- провести метрологическую оценку погрешности результатов измерений;</li> <li>- провести измерение и оценить результат решения конкретной аналитической задачи.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-методами теоретического и экспериментального исследования;</li> <li>-навыками применения современного математического инструментария для решения химических задач;</li> <li>- техникой эксперимента;</li> <li>- приемами выполнения эксперимента по заданной или выбранной методике;</li> <li>- техникой составления схемы анализа аналита.</li> </ul> | <p><b>Текущий контроль</b></p> <p><i>Оценивание уровня знаний:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– оценка устного опроса на всех видах занятий</li> </ul> <p><i>Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценка результатов контрольного пункта.</li> </ul> <p><b>Промежуточная аттестация</b></p> <p>оценивание уровня сформированности компетенций на экзамене</p>                     |
| <p><b>Раздел 2</b></p> <p>Теоретические основы и этапы химического качественного анализа</p> | <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы качественного контроля химических процессов;</li> <li>- методы количественного химического и физико-химического анализа;</li> <li>- основы возможностей и ограничений применения аналитических методов ;</li> <li>-общие подходы к анализу;</li> <li>-алгоритм проведения предварительных операций;</li> <li>-методы расчета количества вещества.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять выбор метода для обработки данных в соответствии с поставленной задачей;</li> <li>- анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы;</li> <li>- планировать химический эксперимент, прогнозировать результаты эксперимента;</li> <li>-интерпретировать полученные экспериментальные результаты;</li> <li>- оценивать эффективность экспериментальных методов;</li> <li>- выбирать метод исследования, методику проведения эксперимента в соответствии с поставленными задачами;</li> <li>- провести метрологическую оценку погрешности результатов измерений;</li> <li>- провести измерение и оценить результат решения конкретной аналитической задачи.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-методами теоретического и экспериментального исследования;</li> <li>-навыками применения современного</li> </ul>   | <p><b>Текущий контроль</b></p> <p><i>Оценивание уровня знаний:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– оценка устного опроса на всех видах занятий</li> </ul> <p><i>Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– оценка за тесты</li> <li>– оценка за лабораторный практикум</li> </ul> <p><b>Промежуточная аттестация</b></p> <p>оценивание уровня сформированности компетенций на экзамене</p> |



|   |   |  |
|---|---|--|
|   | <p>математического инструментария для решения химических задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- техникой эксперимента;</li> <li>- приемами выполнения эксперимента по заданной или выбранной методике;</li> <li>- техникой составления схемы анализа аналита.</li> </ul>   |  |
| <p><b>Раздел 3</b></p> <p>Этапы проведения количественного химического анализа.</p> | <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы качественного контроля химических процессов;</li> <li>- методы количественного химического и физико-химического анализа;</li> <li>- основы возможностей и ограничений применения аналитических методов ;</li> <li>-общие подходы к анализу;</li> <li>-алгоритм проведения предварительных операций;</li> <li>-методы расчета количества вещества.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять выбор метода для обработки данных в соответствии с поставленной задачей;</li> <li>- анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы;</li> <li>- планировать химический эксперимент, прогнозировать результаты эксперимента;</li> <li>-интерпретировать полученные экспериментальные результаты;</li> <li>- оценивать эффективность экспериментальных методов;</li> <li>- выбирать метод исследования, методику проведения эксперимента в соответствии с поставленными задачами;</li> <li>- провести метрологическую оценку погрешности результатов измерений;</li> <li>- провести измерение и оценить результат решения конкретной аналитической задачи.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-методами теоретического и экспериментального исследования;</li> <li>-навыками применения современного математического инструментария для решения химических задач;</li> <li>- техникой эксперимента;</li> <li>- приемами выполнения эксперимента по заданной или выбранной методике;</li> <li>- техникой составления схемы анализа аналита.</li> </ul> | <p><b>Текущий контроль</b></p> <p><i>Оценивание уровня знаний:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– оценка устного опроса на всех видах занятий</li> </ul> <p><i>Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– оценка результатов контрольных пунктов.</li> </ul> <p><b>Промежуточная аттестация</b></p> <p>оценивание уровня сформированности компетенций на экзамене</p>   |
| <p><b>Раздел 4</b></p> <p>Вычисления в титриметрических методах анализа</p>         | <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы качественного контроля химических процессов;</li> <li>- методы количественного химического и физико-химического анализа;</li> <li>- основы возможностей и ограничений применения аналитических методов ;</li> <li>-общие подходы к анализу;</li> <li>-алгоритм проведения предварительных операций;</li> <li>-методы расчета количества вещества.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять выбор метода для обработки данных в соответствии с поставленной задачей;</li> <li>- анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы;</li> <li>- планировать химический эксперимент, прогнозировать результаты эксперимента;</li> <li>-интерпретировать полученные экспериментальные результаты;</li> <li>- оценивать эффективность экспериментальных методов;</li> <li>- выбирать метод исследования, методику проведения эксперимента в соответствии с поставленными задачами;</li> <li>- провести метрологическую оценку погрешности результатов измерений;</li> </ul>  | <p><b>Текущий контроль</b></p> <p><i>Оценивание уровня знаний:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– оценка устного опроса на всех видах занятий</li> </ul> <p><i>Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– оценка результатов контрольных пунктов.</li> <li>– оценка за лабораторный практикум</li> <li>– оценка за индивидуальное расчетное задание</li> </ul> <p><b>Промежуточная аттестация</b></p> <p>оценивание уровня сформированности компетенций на экзамене</p> |

|   |  |  |
|---|--|--|
|   | <p>- провести измерение и оценить результат решения конкретной аналитической задачи.</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>-методами теоретического и экспериментального исследования;</p> <p>-навыками применения современного математического инструментария для решения химических задач;</p> <p>- техникой эксперимента;</p> <p>- приемами выполнения эксперимента по заданной или выбранной методике;</p> <p>- техникой составления схемы анализа аналита.</p>  |  |
| <p><b>Раздел 5</b></p> <p>Теоретические основы титриметрических методов анализа</p> | <p><b>Знать:</b></p> <p>- методы качественного контроля химических процессов;</p> <p>- методы количественного химического и физико-химического анализа;</p> <p>- основы возможностей и ограничений применения аналитических методов ;</p> <p>-общие подходы к анализу;</p> <p>-алгоритм проведения предварительных операций;</p> <p>-методы расчета количества вещества.</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>- осуществлять выбор метода для обработки данных в соответствии с поставленной задачей;</p> <p>- анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы;</p> <p>- планировать химический эксперимент, прогнозировать результаты эксперимента;</p> <p>-интерпретировать полученные экспериментальные результаты;</p> <p>- оценивать эффективность экспериментальных методов;</p> <p>- выбирать метод исследования, методику проведения эксперимента в соответствии с поставленными задачами;</p> <p>- провести метрологическую оценку погрешности результатов измерений;</p> <p>- провести измерение и оценить результат решения конкретной аналитической задачи.</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>-методами теоретического и экспериментального исследования;</p> <p>-навыками применения современного математического инструментария для решения химических задач;</p> <p>- техникой эксперимента;</p> <p>- приемами выполнения эксперимента по заданной или выбранной методике;</p> <p>- техникой составления схемы анализа аналита.</p> | <p><b>Текущий контроль</b></p> <p><i>Оценивание уровня знаний:</i></p> <p>– оценка устного опроса на всех видах занятий</p> <p><i>Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков:</i></p> <p>– оценка результатов контрольных пунктов.</p> <p>– оценка за лабораторный практикум</p> <p>– оценка за индивидуальное расчетное задание</p> <p>– оценка результатов контрольного коллоквиума.</p> <p><b>Промежуточная аттестация</b></p> <p>оценивание уровня сформированности компетенций на экзамене</p> |
| <p><b>Раздел 6</b></p> <p>Введение в физико-химические методы анализа</p>           | <p><b>Знать:</b></p> <p>- методы качественного контроля химических процессов;</p> <p>- методы количественного химического и физико-химического анализа;</p> <p>- основы возможностей и ограничений применения аналитических методов ;</p> <p>-общие подходы к анализу;</p> <p>-алгоритм проведения предварительных операций;</p> <p>-методы расчета количества вещества.</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>- осуществлять выбор метода для обработки данных в соответствии с поставленной задачей;</p> <p>- анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы;</p> <p>- планировать химический эксперимент, прогнозировать результаты эксперимента;</p> <p>-интерпретировать полученные экспериментальные результаты;</p> <p>- оценивать эффективность экспериментальных</p>  | <p><b>Текущий контроль</b></p> <p><i>Оценивание уровня знаний:</i></p> <p>– оценка устного опроса на всех видах занятий</p> <p><i>Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков:</i></p> <p>- оценка результатов контрольного пункта.</p> <p><b>Промежуточная аттестация</b></p> <p>оценивание уровня сформированности компетенций в ходе дифференцированного зачета</p>   |

|  |   |   |
|--|---|---|
|  | <p>методов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать метод исследования, методику проведения эксперимента в соответствии с поставленными задачами;</li> <li>- провести метрологическую оценку погрешности результатов измерений;</li> <li>- провести измерение и оценить результат решения конкретной аналитической задачи.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-методами теоретического и экспериментального исследования;</li> <li>-навыками применения современного математического инструментария для решения химических задач;</li> <li>- техникой эксперимента;</li> <li>- приемами выполнения эксперимента по заданной или выбранной методике;</li> <li>- техникой составления схемы анализа аналита.</li> </ul>   |   |
| <p><b>Раздел 7</b></p> <p>Спектральные методы анализа</p>      | <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы качественного контроля химических процессов;</li> <li>- методы количественного химического и физико-химического анализа;</li> <li>- основы возможностей и ограничений применения аналитических методов ;</li> <li>-общие подходы к анализу;</li> <li>-алгоритм проведения предварительных операций;</li> <li>-методы расчета количества вещества.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять выбор метода для обработки данных в соответствии с поставленной задачей;</li> <li>- анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы;</li> <li>- планировать химический эксперимент, прогнозировать результаты эксперимента;</li> <li>-интерпретировать полученные экспериментальные результаты;</li> <li>- оценивать эффективность экспериментальных методов;</li> <li>- выбирать метод исследования, методику проведения эксперимента в соответствии с поставленными задачами;</li> <li>- провести метрологическую оценку погрешности результатов измерений;</li> <li>- провести измерение и оценить результат решения конкретной аналитической задачи.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-методами теоретического и экспериментального исследования;</li> <li>-навыками применения современного математического инструментария для решения химических задач;</li> <li>- техникой эксперимента;</li> <li>- приемами выполнения эксперимента по заданной или выбранной методике;</li> <li>- техникой составления схемы анализа аналита.</li> </ul> | <p><i>Оценивание уровня знаний:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– оценка устного опроса на всех видах занятий</li> </ul> <p><i>Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– оценка результатов контрольных пунктов.</li> <li>– оценка за лабораторный практикум</li> <li>– оценка за индивидуальное расчетное задание</li> <li>– оценка результатов контрольного коллоквиума.</li> </ul> <p><b>Промежуточная аттестация</b></p> <p>оценивание уровня сформированности компетенций в ходе дифференцированного зачета</p> |
| <p><b>Раздел 8</b></p> <p>Электрохимические методы анализа</p> | <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы качественного контроля химических процессов;</li> <li>- методы количественного химического и физико-химического анализа;</li> <li>- основы возможностей и ограничений применения аналитических методов ;</li> <li>-общие подходы к анализу;</li> <li>-алгоритм проведения предварительных операций;</li> <li>-методы расчета количества вещества.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять выбор метода для обработки данных в соответствии с поставленной задачей;</li> <li>- анализировать результаты расчетов и обосновывать</li> </ul>  | <p><i>Оценивание уровня знаний:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– оценка устного опроса на всех видах занятий</li> </ul> <p><i>Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– оценка результатов контрольных пунктов.</li> <li>– оценка за лабораторный практикум</li> <li>– оценка за индивидуальное</li> </ul>  |

|   |   |  |
|---|---|--|
|   | <p>полученные выводы;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- планировать химический эксперимент, прогнозировать результаты эксперимента;</li> <li>- интерпретировать полученные экспериментальные результаты;</li> <li>- оценивать эффективность экспериментальных методов;</li> <li>- выбирать метод исследования, методику проведения эксперимента в соответствии с поставленными задачами;</li> <li>- провести метрологическую оценку погрешности результатов измерений;</li> <li>- провести измерение и оценить результат решения конкретной аналитической задачи.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами теоретического и экспериментального исследования;</li> <li>- навыками применения современного математического инструментария для решения химических задач;</li> <li>- техникой эксперимента;</li> <li>- приемами выполнения эксперимента по заданной или выбранной методике;</li> <li>- техникой составления схемы анализа аналита.</li> </ul>   | <p>расчетное задание</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценка результатов контрольного коллоквиума.</li> </ul> <p><b>Промежуточная аттестация</b><br/>оценивание уровня сформированности компетенций в ходе дифференцированного зачета</p>  |
| <p><b>Раздел 9</b></p> <p>Хроматографические методы разделения и анализа веществ.</p> | <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы качественного контроля химических процессов;</li> <li>- методы количественного химического и физико-химического анализа;</li> <li>- основы возможностей и ограничений применения аналитических методов ;</li> <li>- общие подходы к анализу;</li> <li>- алгоритм проведения предварительных операций;</li> <li>- методы расчета количества вещества.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять выбор метода для обработки данных в соответствии с поставленной задачей;</li> <li>- анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы;</li> <li>- планировать химический эксперимент, прогнозировать результаты эксперимента;</li> <li>- интерпретировать полученные экспериментальные результаты;</li> <li>- оценивать эффективность экспериментальных методов;</li> <li>- выбирать метод исследования, методику проведения эксперимента в соответствии с поставленными задачами;</li> <li>- провести метрологическую оценку погрешности результатов измерений;</li> <li>- провести измерение и оценить результат решения конкретной аналитической задачи.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами теоретического и экспериментального исследования;</li> <li>- навыками применения современного математического инструментария для решения химических задач;</li> <li>- техникой эксперимента;</li> <li>- приемами выполнения эксперимента по заданной или выбранной методике;</li> <li>- техникой составления схемы анализа аналита.</li> </ul> | <p><i>Оценивание уровня знаний:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценка устного опроса на всех видах занятий</li> </ul> <p><i>Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценка результатов контрольных пунктов.</li> <li>- оценка за лабораторный практикум</li> <li>- оценка за индивидуальное расчетное задание</li> <li>- оценка результатов контрольного коллоквиума.</li> </ul> <p><b>Промежуточная аттестация</b><br/>оценивание уровня сформированности компетенций в ходе дифференцированного зачета</p> |
| <p><b>Раздел 10</b></p> <p>Оценка методов инструментального анализа.</p>              | <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы качественного контроля химических процессов;</li> <li>- методы количественного химического и физико-химического анализа;</li> <li>- основы возможностей и ограничений применения аналитических методов ;</li> <li>- общие подходы к анализу;</li> </ul>  | <p><i>Оценивание уровня знаний:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценка устного опроса на всех видах занятий</li> </ul> <p><i>Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков:</i></p>   |

|  |  |   |
|--|--|---|
|  | <p>-алгоритм проведения предварительных операций;<br/>-методы расчета количества вещества.</p> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять выбор метода для обработки данных в соответствии с поставленной задачей;</li> <li>- анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы;</li> <li>- планировать химический эксперимент, прогнозировать результаты эксперимента;</li> <li>-интерпретировать полученные экспериментальные результаты;</li> <li>- оценивать эффективность экспериментальных методов;</li> <li>- выбирать метод исследования, методику проведения эксперимента в соответствии с поставленными задачами;</li> <li>- провести метрологическую оценку погрешности результатов измерений;</li> <li>- провести измерение и оценить результат решения конкретной аналитической задачи.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-методами теоретического и экспериментального исследования;</li> <li>-навыками применения современного математического инструментария для решения химических задач;</li> <li>- техникой эксперимента;</li> <li>- приемами выполнения эксперимента по заданной или выбранной методике;</li> <li>- техникой составления схемы анализа аналита.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– оценка результатов контрольных пунктов.</li> <li>– оценка за лабораторный практикум</li> <li>– оценка результатов контрольного коллоквиума.</li> </ul> <p><b>Промежуточная аттестация</b><br/>оценивание уровня сформированности компетенций в ходе дифференцированного зачета</p> |
|--|--|---|

Приложение 1

## АННОТАЦИЯ

### рабочей программы дисциплины

#### Б1.О.17. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа

#### **1. Общая трудоемкость (з.е./ час): 7/252.**

**часть I «Аналитическая химия»** - 4/ 144. Контактная работа 69,3 час., из них: лекционные 18 час., лабораторные 50 час., самостоятельная работа студента 39 час. Форма промежуточного контроля в 3 семестре: экзамен.

**часть II «Физико-химические методы анализа»** - 3 / 108 . Контактная работа 54 час., из них: лекции 18 ак. час., лабораторные работы 36 ак. час., самостоятельная работа 54 час. Формы промежуточного контроля в 4 семестре: зачет с оценкой.

#### **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.**

Дисциплина реализуется в рамках базовой части ООП Б1.О.17. Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: неорганическая химия, прикладная информатика, органическая химия.

#### **3. Цель и задачи изучения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области теоретических основ методов анализа, принципов и методов идентификации химических соединений, определении качественного и количественного состава вещества, овладении навыками работы на современных аналитических приборах.

Задачи преподавания дисциплины:

- овладение теоретическими основами современных методов анализа;
- умение грамотно поставить и решить аналитическую задачу по определению состава объекта;
- приобретение навыков и приемов аналитического эксперимента, аппаратно-измерительного подхода к анализу;

- знакомство с аналитической метрологией, ЭВМ как средством исследования и оценки результатов анализа.

#### 4. Содержание дисциплины

- Тема 1. Введение в аналитическую химию
- Тема 2. Теоретические основы и этапы химического качественного анализа
- Тема 3. Этапы проведения количественного химического анализа.
- Тема 4. Вычисления в титриметрических методах анализа.
- Тема 5. Теоретические основы титриметрических методов анализа.
- Тема 6. Введение в физико-химические методы анализа.
- Тема 7. Спектральные методы анализа.
- Тема 8. Электрохимические методы анализа.
- Тема 9. Хроматографические методы разделения и анализа веществ.
- Тема 10. Оценка методов инструментального анализа.

#### 5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами достижения компетенций:

- **Общепрофессиональные компетенции (ОПК) и индикаторы их достижения**

| Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций | Код и наименование ОПК выпускника   | Код и наименование индикатора достижения ОПК  |
|--|---|---|
| Естественнонаучная подготовка                                    | <b>ОПК-1.</b> Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов | <b>ОПК-1.1.</b> Знает основные сведения о механизмах химических реакций, строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов;<br><b>ОПК-1.2.</b> Способен анализировать и использовать сведения о механизмах химических реакций, строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов в технологических процессах и окружающем мире;<br><b>ОПК-1.3.</b> Владеет навыками проведения химического анализа; использованием справочной химической литературы; методами проведения химических реакций и процессов                                     |
|  | <b>ОПК-2.</b> Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности  | <b>ОПК-2.1.</b> Знает современные математические и физико-химические методы для решения задач профессиональной деятельности;<br><b>ОПК-2.2.</b> Владеет и использует современные методы и базы данных для решения задач профессиональной деятельности;<br><b>ОПК-2.3.</b> Применяет основные экспериментальные методы исследования физико-химических свойств веществ, а также теоретические законы естественнонаучных дисциплин к решению практических вопросов химической технологии   |
|  | <b>ОПК-5.</b> Способен осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные  | <b>ОПК-5.1.</b> Способен планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;<br><b>ОПК-5.2.</b> Готов изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования, подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ;<br><b>ОПК-5.3.</b> Готов использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности |

- **Профессиональные компетенции (ПК) и индикаторы их достижения:**

| Задача профессиональной деятельности   | Объект или область знания                        | Код и наименование ПК  | Код и наименование индикатора достижения ПК  | Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции   |
|--|--|--|--|---|
| <b>Научно-исследовательский тип задач профессиональной деятельности</b>  |  |  |  |   |
| Выполнение фундаментальных и прикладных работ поискового, теоретического и экспериментального характера с целью определения технических характеристик новой техники, а также комплекса работ по разработке технологической документации. | Химическое, химико-технологическое производство; | ПК-5. Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок, готовность осуществлять подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ | ПК-5.3. Готов использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности | Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки. Профессиональный стандарт 40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 04.03.2014 № 121 н, Обобщенная трудовая функция. А. Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по отдельным разделам темы. А/02.5. Осуществление выполнения экспериментов и |

**В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:**

***Знать:***

- методы качественного контроля химических процессов;
- методы количественного химического и физико-химического анализа;
- основы возможностей и ограничений применения аналитических методов ;
- общие подходы к анализу;
- алгоритм проведения предварительных операций;
- методы расчета количества вещества.

***Уметь:***

- осуществлять выбор метода для обработки данных в соответствии с поставленной задачей;
- анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы;
- планировать химический эксперимент, прогнозировать результаты эксперимента;
- интерпретировать полученные экспериментальные результаты;
- оценивать эффективность экспериментальных методов;
- выбирать метод исследования, методику проведения эксперимента в соответствии с поставленными задачами;
- провести метрологическую оценку погрешности результатов измерений;
- провести измерение и оценить результат решения конкретной аналитической задачи.

***Владеть:***

- методами теоретического и экспериментального исследования;
- навыками применения современного математического инструментария для решения химических задач;
- техникой эксперимента;
- приемами выполнения эксперимента по заданной или выбранной методике;
- техникой составления схемы анализа аналита;

## 6. Виды учебной работы и их объем

Семестр 3,4

| Вид учебной работы                                 | Всего       |              | Семестр №   |             |            |           |
|--|-------------|--------------|-------------|-------------|------------|-----------|
|  |             |              | 3           |             | 4          |           |
|  | з.е.        | акад. ч.     | з.е.        | акад. ч.    | з.е.       | акад. ч.  |
| Общая трудоемкость дисциплины                      | 7           | 252          | 4           | 144         | 3          | 108       |
| <b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b>     | <b>3,43</b> | <b>123,3</b> | <b>1,90</b> | <b>68,3</b> | <b>1,5</b> | <b>54</b> |
| <b>в том числе в форме практической подготовки</b> |             | 0            |             | 0           |            | 0         |
| Лекции   | 1           | 36           | 0,5         | 18          | 0,5        | 18        |
| в том числе в форме практической подготовки        |             | 0            |             | 0           |            | 0         |
| Практические занятия (ПЗ)                          |             | 0            | 0           | 0           | 0          | 0         |
| в том числе в форме практической подготовки        |             | 0            |             | 0           |            | 0         |
| Лабораторные работы (ЛР)                           | 2,39        | 86           | 1,39        | 50          | 1          | 36        |
| в том числе в форме практической подготовки        |             | 0            |             | 0           |            | 0         |
| Предэкзаменационная консультация                   | 0,03        | 1            | 0,03        | 1           |            | 0         |
| Контактная работа - промежуточная аттестация       | 0,008       | 0,3          | 0,008       | 0,3         |            | 0         |
| <b>Самостоятельная работа</b>                      | <b>2,58</b> | <b>93</b>    | <b>1,08</b> | <b>39</b>   | <b>1,5</b> | <b>54</b> |
| Контактная самостоятельная работа                  |             | 40           |             | 35          |            | 34        |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины       |             | 17           |             | 4           |            | 20        |
| <b>Формы контроля:</b>                             |             |              |             |             |            |           |
| <i>Зачет с оценкой</i>                             |             |              |             |             |            | +         |
| <b>Экзамен</b>                                     | <b>0,99</b> | <b>35,7</b>  | 0,99        | <b>35,7</b> |            | 0         |
| Подготовка к экзамену.                             | 0,99        | 35,7         | 0,99        | 35,7        |            | 0         |



**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**

**Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»**

УТВЕРЖДАЮ

Директор Новомосковского института  
РХТУ им. Д.И. Менделеева  
\_\_\_\_\_ В.Л. Первухин  
« 30 » 06 2020 г.



## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Физическая химия

***Направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология***

***Направленность (профиль):***

«Химическая технология неорганических веществ»

**Квалификация: бакалавр**

**Новомосковск – 2020**

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

### Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 г N 301;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3++) по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 7 августа 2020 г. № 922 (Зарегистрировано в Минюсте России 19 августа 2020 г. N 59336);

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 7 августа 2020 г. № 922 (Зарегистрировано в Минюсте России 19 августа 2020 г. N 59336) (ФГОС ВО), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой Фундаментальная химия НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 2 семестров.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

## 2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки обучающихся в области физической химии, позволяющей им сформировать компетенции (или части компетенций), предусмотренные стандартом. В физической химии излагаются фундаментальные основы учения о направленности и закономерностях протекания химических процессов и фазовых превращений, сведения о методах исследования и расчета термодинамических свойств веществ, основываясь на которых представляется возможным дать количественное описание процессов, сопровождающихся изменением физического состояния и химического состава в системах различной сложности.

## 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина Б1.О.18 Физическая химия реализуется в рамках базовой части блока Б1 Дисциплины (модули) учебного плана ООП. Для освоения дисциплины необходимы компетенции (или их части), сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: Математика, Физика, Общая и неорганическая химия, Органическая химия, Аналитическая химия. Дисциплина является основой для формирования компетенций в рамках последующих дисциплин: Общая химическая технология, Процессы и аппараты химической технологии, Коллоидная химия, Химические ректоры, Материаловедение и защита от коррозии.

## 4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

### Общепрофессиональные компетенции (ОПК) и индикаторы их достижения

| Наименование категории (группы) ОПК | Код и наименование ОПК  | Код и наименование индикатора достижения ОПК  |
|-------------------------------------|---|---|
| Общепрофессиональные навыки         | <b>ОПК-1</b><br>Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов | <b>ОПК-1.1</b><br>Знает основные сведения о механизмах химических реакций, строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов<br><b>ОПК-1.2</b><br>Способен анализировать и использовать сведения о механизмах химических реакций, строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов в технологических процессах и окружающем мире<br><b>ОПК-1.3</b><br>Владеет навыками проведения химического анализа; использованием справочной химической литературы; методами проведения химических реакций и процессов |

|                             |  |   |
|-----------------------------|--|---|
| Общепрофессиональные навыки | <p><b>ОПК-2</b> Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности</p>   | <p><b>ОПК-2.1</b> знает современные математические и физико-химические методы для решения задач профессиональной деятельности</p> <p><b>ОПК-2.2</b> Владеет и использует современные методы и базы данных для решения задач профессиональной деятельности</p> <p><b>ОПК-2.3</b> Применяет основные экспериментальные методы исследования физико-химических свойств веществ, а также теоретические законы естественнонаучных дисциплин к решению практических вопросов химической технологии</p> |
|                             | <p><b>ОПК-5</b> Способен осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные</p> | <p><b>ОПК-5.1</b> Способен осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, собирать и анализировать литературные данные</p> <p><b>ОПК-5.2</b> Способен проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности</p> <p><b>ОПК-5.3</b> Способен обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, готовить отчеты по выполненной исследовательской работе</p>   |

## Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

### Технологический тип задач профессиональной деятельности

| Задача профессиональной деятельности   | Объект или область знания  | Код и наименование ПК  | Код и наименование индикатора достижения ПК   | Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции  |
|--|--|--|---|--|
| Выполнение фундаментальных и прикладных работ поискового, теоретического и экспериментального характера с целью определения технических характеристик новой техники, а также комплекса работ по разработке технологической документации. | Химическое, химико-технологическое производство; Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере организации и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области химического и химико-технологического производства). | <b>ПК-5</b><br>Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научной информации и результатов исследований, выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок, готовность осуществлять подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ | <b>ПК-5.3</b><br>Готов использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности | Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки.<br><br>Профессиональный стандарт 19.002 «Специалист по химической переработке нефти и газа», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 19.12.2014 № 926 н,<br>Обобщенная трудовая функция. А.<br>Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по отдельным разделам темы. А/02.5.<br>Осуществление выполнения экспериментов и оформления результатов исследований и разработок (уровень квалификации - 5). |

**В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:**

*Знать:*

- основные закономерности протекания химических процессов и характеристики равновесного состояния, методы описания химических равновесий в растворах
- основные этапы качественного и количественного химического анализа; теоретические основы и принципы химических и физико-химических методов анализа – электрохимических, спектральных; методы разделения и концентрирования веществ
- основные законы физики и химии, применять общие теоретические знания к конкретным процессам.
- основные принципы и законы химической термодинамики; фазовые равновесия в одно- и многокомпонентных системах; свойства растворов; о химической кинетике и катализе; об электрохимических процессах; основные законы физической химии в их математической, графической и словесной формулировках.

**Уметь:**

- определять термодинамическую возможность протекания процесса;
- проводить стехиометрические и физико-химические расчеты; использовать фундаментальные понятия, законы и модели современной химии в практической деятельности.
- определять составы сосуществующих фаз в бинарных гетерогенных системах; составлять кинетические уравнения в дифференциальной и интегральной формах для кинетически простых реакций и прогнозировать влияние температуры на скорость процесса
- проводить эксперименты по изучению физико-химических свойств индивидуальных веществ, многокомпонентных систем и параметров физико-химических процессов; проводить расчеты: термодинамических характеристик веществ; констант равновесия и равновесного состава химических реакций; характеристик фазовых равновесий (включая построение и анализ фазовых диаграмм).
- определять направленность процесса в заданных начальных условиях; устанавливать границы областей устойчивости фаз в однокомпонентных и бинарных системах

**Владеть:**

- навыками проведения химического анализа; использованием справочной химической литературы; методами проведения химических реакций и процессов.
- навыками вычисления тепловых эффектов химических реакций при заданной температуре в условиях постоянства давления или объема; констант равновесия химических реакций при заданных условиях; давления насыщенного пара над индивидуальным веществом, состава сосуществующих фаз в двухкомпонентных системах
- навыками применения основных экспериментальных методов исследования физико-химических свойств веществ, а также теоретических законов физической химии к решению практических вопросов химической технологии.
- экспериментальными методами проведения физико-химических измерений

## 5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Общая трудоемкость в виде часов и зачетных единиц (10 з.е.)

| Вид учебной работы                                 | Всего       |              | Семестр №             |             |                       |             |
|--|-------------|--------------|-----------------------|-------------|-----------------------|-------------|
|  |             |              | 4                     |             | 5                     |             |
|  | з.е.        | акад. ч.     | з.е.                  | акад. ч.    | з.е.                  | акад. ч.    |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>               | <b>10,0</b> | <b>360,0</b> | <b>5</b>              | <b>180</b>  | <b>5</b>              | <b>180</b>  |
| <b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b>     | <b>4,96</b> | <b>178,6</b> | <b>2,54</b>           | <b>91,3</b> | <b>2,42</b>           | <b>87,3</b> |
| <b>в том числе в форме практической подготовки</b> | <i>2,94</i> | <i>106,0</i> | <i>1,5</i>            | <i>54</i>   | <i>1,44</i>           | <i>52</i>   |
| Лекции   | 1,94        | 70           | 1                     | 36          | 0,94                  | 34          |
| в том числе в форме практической подготовки        |             |              |                       |             |                       |             |
| Практические занятия (ПЗ)                          | 1           | 36           | 0,5                   | 18          | 0,5                   | 18          |
| в том числе в форме практической подготовки        | 1           | 36           | 0,5                   | 18          | 0,5                   | 18          |
| Лабораторные работы (ЛР)                           | 1,94        | 70           | 1                     | 36          | 0,94                  | 34          |
| в том числе в форме практической подготовки        | 1,94        | 70           | 1                     | 36          | 0,94                  | 34          |
| <b>Самостоятельная работа</b>                      | <b>3,05</b> | <b>106</b>   | <b>1,47</b>           | <b>53</b>   | <b>1,58</b>           | <b>57</b>   |
| <b>Формы контроля:</b>                             |             |              |                       |             |                       |             |
|  |             |              | <b>Зачет, экзамен</b> |             | <b>Зачет, экзамен</b> |             |

|  |          |           |          |           |          |           |
|--|----------|-----------|----------|-----------|----------|-----------|
| <b>Экзамен</b>                               | <b>2</b> | <b>72</b> | <b>1</b> | <b>36</b> | <b>1</b> | <b>36</b> |
| Контактная работа - промежуточная аттестация | 2        | 0,6       | 1        | 0,3       | 1        | 0,3       |
| Подготовка к экзамену.                       |          | 71,4      |          | 35,7      |          | 35,7      |

## 6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

#### 4 семестр

| № п/п | Раздел дисциплины                     | ак. часов  |                             |           |                             |            |                             |             |                             |             |
|-------|---------------------------------------|------------|-----------------------------|-----------|-----------------------------|------------|-----------------------------|-------------|-----------------------------|-------------|
|       |                                       | Всего      | в т.ч. в форме практ. подг. | Лекции    | в т.ч. в форме практ. подг. | Прак. зан. | в т.ч. в форме практ. подг. | Лаб. работы | в т.ч. в форме практ. подг. | Сам. работа |
| 1.    | Раздел 1. Предмет и задачи дисциплины | 4          | -                           | 1         | -                           | -          | -                           | -           | -                           | 3           |
| 2.    | Раздел 2. Химическая термодинамика    | 32         | 10                          | 9         | 0                           | 4          | 4                           | 6           | 6                           | 13          |
| 3.    | Раздел 3. Фазовые равновесия          | 61         | 26                          | 15        | 0                           | 8          | 8                           | 18          | 18                          | 20          |
| 4.    | Раздел 4. Химическое равновесие       | 24         | 8                           | 6         | 0                           | 2          | 2                           | 6           | 6                           | 10          |
| 5.    | Раздел 5. Молекулярная спектроскопия  | 22         | 10                          | 5         | 0                           | 4          | 4                           | 6           | 6                           | 7           |
| 6.    | Консультация                          | 1          |                             |           |                             |            |                             |             |                             |             |
| 7.    | Экзамен                               | 35,7       |                             |           |                             |            |                             |             |                             |             |
| 8.    | Контроль                              | 0,3        |                             |           |                             |            |                             |             |                             |             |
|       | <b>ИТОГО</b>                          | <b>180</b> | <b>54</b>                   | <b>36</b> | <b>0</b>                    | <b>18</b>  | <b>18</b>                   | <b>36</b>   | <b>36</b>                   | <b>53</b>   |

#### 5 семестр

| № п/п | Раздел дисциплины             | ак. часов  |                             |           |                             |            |                             |             |                             |             |
|-------|-------------------------------|------------|-----------------------------|-----------|-----------------------------|------------|-----------------------------|-------------|-----------------------------|-------------|
|       |                               | Всего      | в т.ч. в форме практ. подг. | Лекции    | в т.ч. в форме практ. подг. | Прак. зан. | в т.ч. в форме практ. подг. | Лаб. работы | в т.ч. в форме практ. подг. | Сам. работа |
| 1.    | Раздел 1. Электрохимия        | 63         | 26                          | 15        | 0                           | 8          | 8                           | 18          | 18                          | 22          |
| 2.    | Раздел 2. Химическая кинетика | 59         | 20                          | 15        | 0                           | 10         | 10                          | 12          | 12                          | 22          |
| 3.    | Раздел 3. Катализ             | 21         | 4                           | 4         | 0                           | 0          | 0                           | 4           | 4                           | 13          |
| 4.    | Консультация                  | 1          |                             |           |                             |            |                             |             |                             |             |
| 5.    | Экзамен                       | 35,7       |                             |           |                             |            |                             |             |                             |             |
| 6.    | Контроль                      | 0,3        |                             |           |                             |            |                             |             |                             |             |
|       | <b>ИТОГО</b>                  | <b>180</b> | <b>50</b>                   | <b>34</b> | <b>0</b>                    | <b>18</b>  | <b>18</b>                   | <b>34</b>   | <b>34</b>                   | <b>57</b>   |

### 6.2. Содержание разделов дисциплины

| № раздела | Наименование раздела дисциплины | Содержание раздела   |
|-----------|---------------------------------|--|
| 1.        | Предмет и задачи дисциплины     | Предмет и содержание курса физической химии. Краткий исторический экскурс. Значение физической химии. Теоретические методы физической химии.   |
| 2.        | Химическая термодинамика        | Предмет и задачи химической термодинамики. Основные термины и определения: система, термодинамический параметр, термодинамический процесс, внутренняя энергия, энтальпия, теплота и работа. Нулевой закон термодинамики.<br>Первый закон термодинамики: формулировки и аналитические выражения. Функции состояния и функции процесса. Расчет работы и теплоты в процессах с идеальным газом. Уравнение состояния |

|    |                                   |  |
|----|-----------------------------------|--|
|    |                                   | <p>идеального (Менделеева–Клапейрона) и реального (Ван–дер–Ваальса, Бертло, с вириальными коэффициентами) газа.</p> <p>Приложение первого закона термодинамики. Термохимия. Тепловой эффект реакции. Закон Гесса и его следствия. Связь тепловых эффектов при постоянном объеме и постоянном давлении. Стандартное состояние. Стандартные тепловые эффекты (образования и сгорания). Приближенные методы расчета (Капустинского и Лотье–Карапетянца). Теплоемкость и ее зависимость от температуры. Зависимость теплового эффекта от температуры. Закон Кирхгоффа и его математические выражения.</p> <p>Самопроизвольные и несамопроизвольные процессы. Равновесные и неравновесные процессы. Термодинамически обратимые и необратимые процессы. Второй закон термодинамики: формулировки и аналитические выражения. Энтропия и ее свойства. Равенство и неравенство Клаузиуса.</p> <p>Расчет изменения энтропии при нагревании, изменении объема и давления, при фазовых переходах и химических реакциях, смешении идеальных газов. Парадокс Гиббса. Энтропия, как критерий направленности самопроизвольных процессов и состояния равновесия. Статистическая природа второго закона термодинамики. Уравнение Больцмана – Планка.</p> <p>Третий закон термодинамики (постулат Планка и тепловая теорема Нернста): формулировки и аналитические выражения. Расчет абсолютной энтропии вещества. Объединенное выражение первого и второго закона термодинамики. Энергия Гиббса и энергия Гельмгольца. Зависимость энергии Гиббса и энергии Гельмгольца от пары естественных переменных. Применение энергии Гиббса и энергии Гельмгольца как критериев направленности самопроизвольного протекания процесса и состояния равновесия. Характеристические функции.</p> <p>Уравнение Гиббса – Гельмгольца. Расчет изменения энергии Гиббса и Гельмгольца в различных процессах. Системы с переменным составом. Уравнение Гиббса – Дюгема.</p> <p>Некомпенсированная теплота по Клаузиусу. Скорость возникновения энтропии. Химическая переменная, химическое сродство и второй закон термодинамики, обобщенная сила и обобщенный поток. Скорость возникновения энтропии при теплопередаче. Возникновение энтропии в открытых системах.</p>   |
| 3. | <b>Фазовые равновесия</b>         | <p>Общее условие равновесия в гетерогенных системах. Фаза, компонент, число степеней свободы. Правило фаз Гиббса. Равновесия в гетерогенных системах. Диаграмма состояния воды и серы при невысоких давлениях. Фазовые переходы первого и второго рода. Энантиотропные и монокотропные переходы. Зависимость давления насыщенного пара от температуры.</p> <p>Уравнение Клапейрона–Клаузиуса. Эмпирические обобщения для энтропии плавления и парообразования. Многокомпонентные гомогенные системы. Термодинамические свойства растворов. Классификация растворов.</p> <p>Термодинамические свойства идеальных растворов. Химический потенциал компонента идеального раствора. Равновесие идеальный раствор–пар. Закон Рауля и его термодинамическое обоснование. Предельно разбавленные растворы. Использование законов Рауля и Генри при термодинамическом описании свойств предельно разбавленных растворов.</p> <p>Коллигативные свойства растворов. Эбулиоскопия, криоскопия, осмос.</p> <p>Неидеальные растворы. Активность и коэффициент активности. Стандартные состояния компонентов раствора. Коэффициент активности для разных концентрационных шкал. Расчет активности и коэффициента активности. Представление о строении реальных растворов неэлектролитов: приближение регулярных и атермальных растворов. Уравнение Ван–Лаара.</p> <p>Равновесие в двухфазных двухкомпонентных системах. Растворимость газов в жидкостях. Зависимость растворимости от давления, температуры, природы газа и растворителя. Растворимость нескольких газов.</p> <p>Равновесие “раствор - насыщенный пар” в бинарных системах. Диаграммы состояния. Изменение вида диаграммы в зависимости от типа отклонения от идеальности. Азеотропные растворы. Правило рычага. Законы Коновалова и их термодинамическое обоснование. Влияние температуры на состав пара, равновесного с раствором заданного состава и состав азеотропной смеси. Правила Вревского. Физико-химические основы перегонки и ректификации. Методы разделения азеотропных смесей.</p> <p>Взаимная растворимость жидкостей. Системы с нижней и верхней критической температурой растворения. Правило Алексева. Равновесие “раствор – насыщенный пар” в системах из не смешивающихся жидкостей. Перегонка с водяным паром.</p> <p>Равновесие “жидкий раствор – кристалл”. Термический анализ. Диаграммы плавкости изоморфно кристаллизующихся систем. Законы изоморфии. Диаграммы плавкости неизоморфно кристаллизующихся систем: с простой эвтектикой, с химическим соединением, плавящимся конгруентно и инконгруентно, с ограниченной растворимостью в твердом состоянии. Зависимость растворимости твердых веществ в жидкостях от температуры. Уравнение Шредера.</p> <p>Трехкомпонентные жидкие системы. Метод Гиббса и метод Розебума. Основные типы диаграмм состояния. Равновесное распределение третьего компонента между двумя несмешивающимися фазами. Константа распределения. Коэффициент распределения. Экстракция. Определение активности растворенного вещества.</p> |
| 4  | <b>Химическое равновесие</b>      | <p>Закон действующих масс. Уравнение изотермы Вант–Гоффа. Химическое сродство. Расчет термодинамической константы равновесия по термодинамическим данным. Особенности гетерогенного химического равновесия. Уравнение изобары и изохоры Вант–Гоффа. Влияние температуры, давления и добавок инертных газов на состав равновесной смеси. Другие методы определения константы равновесия.</p>  |
| 5  | <b>Молекулярная спектроскопия</b> | <p>Предмет и задачи спектроскопии. Общая характеристика молекулярных спектров. Законы поглощения света. Превращение поглощенного излучения.</p> <p>Вращательные спектры двухатомных молекул. Расчет межъядерного расстояния. Колебательные и колебательно-вращательные спектры двухатомных молекул. Расчет собственной частоты колебаний,</p>  |









|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
|   | Способен обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, готовить отчеты по выполненной исследовательской работе                                    |   |   |   |   |   |   |   |   |
| <b>ПК-5</b><br>Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок, готовность осуществлять подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ | <b>ПК-5.3</b><br>Готов использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности | + | + | + | + | + | + | + | + |

## 8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 8.1. Практические занятия

#### Темы практических занятий по дисциплине

| № п/п | № раздела дисциплины | Темы практических занятий   | Часы |
|-------|----------------------|---|------|
| 1     | 2                    | Первое начало термодинамики. Расчет внутренней энергии, теплоты и работы в различных процессах идеального газа. Закон Гесса, следствия из него. Расчет тепловых эффектов химических реакций. Уравнение Кирхгоффа. | 2    |
| 2     | 2                    | Второе начало термодинамики. Расчет $\Delta S$ в различных процессах: фазовые переходы, нагревание, охлаждение, смешение идеальных газов, химические реакции. Энергия Гиббса, энергия Гельмгольца, их расчет.     | 2    |
| 3     | 3                    | Фазовые равновесия в однокомпонентных системах. Химический потенциал. Уравнение Клапейрона–Клаузиуса.   | 2    |
| 4     | 3                    | Идеальные растворы. Закон Рауля и следствия из него. Уравнение Вант–Гоффа.  | 2    |
| 5     | 3                    | Фазовые равновесия в двухкомпонентных системах. Диаграммы кипения и расчеты по ним.   | 2    |
| 6     | 3                    | Фазовые равновесия в двухкомпонентных системах. Диаграммы плавкости и расчеты по ним.   | 2    |
| 7     | 4                    | Химическое равновесие. Расчет констант равновесия и состава равновесной смеси. Уравнения изотермы, изобары и изохоры Вант–Гоффа и расчеты по ним.   | 4    |
| 8     | 5                    | Вращательные и колебательные спектры. Расчет молекулярных констант.   | 2    |

### 8.2. Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению учебного материала, изучаемого в дисциплине «Физическая химия», позволяет освоить методы экспериментальных исследований, технику лабораторных работ.

#### Лабораторные работы и разделы, которые они охватывают

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование лабораторных работ                            | Часы |
|-------|----------------------|--|------|
| 1     | 2                    | Определение теплоты диссоциации слабого основания.         | 3    |
| 2     | 2                    | Определение интегральной теплоты растворения.              | 2    |
| 3     | 3                    | Определение давления насыщенного пара динамическим методом | 3    |

|     |     |   |    |
|-----|-----|---|----|
| 4   | 3   | Определение молекулярной массы вещества эбулиоскопическим методом.  | 3  |
| 5   | 3   | Определение молекулярной массы вещества криоскопическим методом.  | 3  |
| 6   | 3   | Определение парциальных молярных объемов компонентов в бинарном растворе  | 32 |
| 7   | 3   | Изучение равновесия жидкость-пар в бинарных жидких системах.  | 4  |
| 8   | 3   | Изучение разгонки жидких бинарных смесей.   | 4  |
| 9   | 3   | Изучение взаимной растворимости жидкостей   | 4  |
| 10  | 3   | Построение диаграммы плавкости бинарной неизоморфной смеси.   | 3  |
| 11  | 3   | Определение коэффициента распределения йода в системе из двух несмешивающихся жидкостей.                                | 4  |
| 12  | 3   | Построение диаграммы состояния трёхкомпонентной системы.  | 4  |
| 13  | 4   | Определение константы равновесия реакции образования роданида кобальта спектрофотометрическим методом.                  | 32 |
| 14  | 4   | Определение константы равновесия реакции образования комплексного аниона $I_3^-$ экстракционным методом.                | 4  |
| 15  | 4   | Расчёт ионного равновесия многоосновных кислот.   | 3  |
| 16  | 4   | Определение константы образования комплексного соединения.  | 3  |
| 17  | 5   | Определение теплового эффекта реакции $N_2O_4 \leftrightarrow NO_2$ по ИК спектрам.                                     | 2  |
| 18  | 5   | Определение энергии водородной связи по ИК спектрам.  | 2  |
| 19  | 5   | Расшифровка колебательно-вращательного спектра двухатомной молекулы. Определение молекулярных констант.                 | 2  |
| 20. | 5   | Определение энергии химической связи по коротковолновой границе спектра.  | 2  |
| 21  | 7   | Изучение скорости инверсии тростникового сахара.  | 3  |
| 22  | 8   | Изучение скорости разложения перекиси водорода газометрическим методом.   | 2  |
| 23  | 7   | Фотохимическое разложение перекиси водорода.  | 2  |
| 23  | 7   | Изучение скорости реакции сульфирования мочевины.   | 3  |
| 24  | 7   | Кинетика термического разложения бикарбоната натрия.  | 3  |
| 25  | 7   | Измерение коэффициента диффузии паров жидкости в воздухе методом увлечения.   | 3  |
| 26  | 6   | Измерение ЭДС элемента Даниэля-Якоби.   | 2  |
| 27  | 6   | Определение константы диссоциации слабого электролита.  | 2  |
| 28  | 6   | Влияние температуры на электропроводность растворов.  | 3  |
| 29  | 6,7 | Изучение скорости гидратации уксусного ангидрида.   | 3  |
| 30  | 6,7 | Определение константы скорости омыления сложного эфира.   | 3  |
| 31  | 6   | Определение растворимости труднорастворимых соединений.   | 3  |
| 32  | 6   | Определение термодинамических характеристик реакций, протекающих в гальваническом элементе.                             | 2  |
| 33  | 6   | Определение pH-гидратообразования.  | 3  |
| 34  | 6   | Определение коэффициента активности водных растворов электролитов из данных по электродвижущим силам цепей с переносом. | 2  |
| 35  | 6   | Исследование концентрационных элементов с переносом.  | 2  |
| 36  | 6   | Определение электропроводности при предельном разведении слабого электролита.   | 4  |
| 37  | 7   | Спектрофотометрическое измерение скорости разложения комплекса оксалата марганца (III).                                 | 3  |
| 38  | 4   | Расчёт константы диссоциации слабых органических кислот спектральным методом.   | 2  |
| 39  | 8   | Изучение кинетики реакции йодирования ацетона спектрофотометрическим методом.   | 4  |
| 40  | 4   | Изучение кинетики реакции взаимодействия трифенилметанового красителя с водными растворами щелочи.                      | 2  |
| 41  | 7   | Изучение кинетики пероксидазного окисления йодид - ионов перекисью водорода.  | 4  |

## 9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Web of Science, Scopus, Chemical Abstracts, РИНЦ;

- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;

- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;

- подготовку к сдаче экзамена (4,5 семестр) и лабораторного практикума (4,5 семестр) по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

## **10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

## **11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

### **11.1. Образовательные технологии**

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация ОПОП с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

### **11.2. Лекции**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

### **11.3. Занятия семинарского типа**

Семинарские (практические) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим

щим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- выполнение заданий (решение задач);

Оценивание практических заданий входит в оценку.

#### **11.4. Лабораторные работы**

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформление отчета, своевременность сдачи.

#### **11.5. Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторские занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
  - изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
  - самостоятельно выполнить индивидуальные задания (раздел 5.8);
  - использовать для самопроверки материала оценочные средства.
- Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:
- правильность выполнения задания;
  - аккуратность в оформлении работы;
  - использование специальной литературы;
  - своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

#### **11.6. Методические рекомендации для преподавателей**

##### **Основные принципы обучения**

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных физико-химических задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в многосеместровое. Возникшая академическая задолженность должна быть ликвидирована в период следующего семестра до начала зачетной недели.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

1 изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;

2 логичность, четкость и ясность в изложении материала;

3 возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;

4 опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;

5 тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

### **Организация лабораторного практикума**

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 6 лабораторных работ, указанных в «маршрутном» листе. Маршрутный лист составляет лектор потока. Маршрутный лист выдается студенту за неделю до начала лабораторного практикума.

Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструкции по технике безопасности.

1. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде и при отсутствии белого халата.

2. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) подготовлена текущая работа, подготовка включает: название работы, теоретическое введение, схему установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;

в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

3. Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует лабораторный журнал (в качестве лабораторного журнала студент использует общую тетрадь) или не подготовлен протокол,

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

5. В течение одного занятия, как правило, допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

7. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы и графики выполняются карандашом, все записи делаются ручкой, для графиков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера; графики вклеиваются в лабораторный журнал. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов.

В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

а) что и каким методом измерялось,

б) при каких условиях;

б) результаты с абсолютной и относительной погрешностями; анализ результатов и погрешностей.

8. Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

а) результатов работы,

б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,

в) правильности построения графиков,

г) оформления работы и выводов.

Выполненная работа отмечается в журнале студента подписью преподавателя и простановкой даты. Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение»

и «защита» с указанием даты. После выполнения и защиты всех лабораторных работ преподаватель в журнале студента делает запись: «Все лабораторные работы, предусмотренные маршрутным листом, выполнены и защищены», ставит подпись и дату.

9. Журнал преподавателя хранится у лаборанта той лаборатории, в которой эта работа выполняется. Правила ведения журнала преподавателя.

1. В графе журнала учета выполненных студентами лабораторных работ делается отметка о выполнении. Если работа «защищена», делается отметка о защите с указанием даты.
2. В случае отсутствия студента на лабораторном занятии в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ пишется «нб».
3. Около работы, пропущенной по уважительной причине (допуск из деканата), пишется «ув».

Правила работы преподавателей в лаборатории в зачетную неделю

1. К выполнению работ допускаются студенты, которым лектор или ведущий преподаватель предоставил допуск.
  2. Дежурный преподаватель делает отметку о выполнении лабораторной работы в журнале студента и в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ.
- С согласия ведущего преподавателя студент может защитить работу дежурному преподавателю, проводившему занятия. Студент, не успевший выполнить работу на занятии, приглашается для ее выполнения повторно.
3. Лабораторные работы, выполненные в течение семестра, принимает тот преподаватель, который проводил занятия с группой в течение семестра. В случае отсутствия по уважительной причине этого преподавателя на зачетной неделе, зачет по лаборатории принимает лектор. При отсутствии лектора – зав. кафедрой.
  4. Во время проведения лабораторных работ учебно-вспомогательный персонал лаборатории работает под руководством ведущих занятий преподавателей и зав. лабораториями.

## 11.7. Методические указания для студентов

### По подготовке к лекционным занятиям

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

### По самостоятельному выполнению индивидуальных заданий

Усвоение материала дисциплины во многом зависит от осмысленного выполнения домашнего задания.

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие.
2. Если позволяет характер задачи, обязательно сделайте рисунок, поясняющий ее суть.
3. За редкими исключениями, каждая задача должна быть сначала решена в общем виде (т.е. в буквенных обозначениях, а не в числах), причем искомая величина должна быть выражена через заданные величины.
4. Получив решение в общем виде, нужно проверить, правильную ли оно имеет размерность.
5. Если это возможно, исследовать поведение решения в предельных случаях.
6. В тех случаях, когда в процессе нахождения искомых величин приходится решать систему нескольких громоздких уравнений (как, например, расчет равновесного выхода продукта), целесообразно сначала подставить в эти уравнения числовые значения коэффициентов и лишь затем определять значения искомых величин.
7. При подстановке в уравнение числовых значений обозначенных величин, обратите внимание на то, чтобы все эти значения были в одной и той же системе единиц. Чтобы облегчить определение порядка вычисляемой величины, полезно представить исходные величины в виде чисел, близких к единице, умноженных на 10 в соответствующей степени (например, вместо  $24\ 700$  подставить  $2,47 \cdot 10^4$ , вместо  $0,00086$  – число  $0,86 \cdot 10^{-3}$  и т. д.).
8. Получив числовой ответ, нужно оценить его правдоподобность. Такая оценка может в ряде случаев обнаружить ошибочность полученного результата.

Например, молярная доля не может быть больше 1, теплота испарения не может быть больше теплоты возгонки, энергия активации больше  $500\ \text{кДж/моль}$  и т. п.

Решение задач принесет наибольшую пользу только в том случае, если обучающийся решает задачи самостоятельно. Решить задачу без помощи, без подсказки часто бывает нелегко и не всегда удается. Но даже не увенчавшиеся успехом попытки найти решение, если они предпринимались достаточно настойчиво, приносят ощутимую пользу, так



как развивают мышление и укрепляют волю. Решение задач ни в коем случае не следует откладывать на последний вечер перед занятиями, как, к сожалению, нередко поступают студенты. В этом случае более сложные и притом наиболее содержательные и полезные задачи заведомо не могут быть решены. В рекомендуемых учебниках и сборниках задач, в разделе, в котором помещены задачи для решения, имеются примеры (рассмотренные задачи). Поэтому толчком к решению данной задачи может послужить ознакомление с несколькими решенными задачами.

### **По подготовке к лабораторному практикуму**

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса РРС. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику **6** (если специально не оговорено) лабораторных работ, указанных в «маршрутном» листе. График работ студент получает за неделю до начала лабораторного практикума.

2. Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в читальном зале библиотеке и в соответствующей лаборатории на кафедре и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы и формулы расчета погрешности, подробное описание лабораторной установки, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц, для внесения в них результатов измерений, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

3. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента. Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) в журнале (в качестве журнала используется общая тетрадь) имеется описание текущей лабораторной работы: название работы, теоретическое введение, схема установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;

в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует лабораторный журнал или не подготовлен протокол,

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;

в) отсутствует белый халат.

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время, указанное ведущим преподавателем.

5. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

8. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы и графики выполняются карандашом, все записи делаются ручкой, для графиков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера; графики вклеиваются в лабораторный журнал. При оформлении работы необходимо выделять страницы для расчетов. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и физических констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов. В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

а) что и каким методом измерялось,

б) при каких условиях;

б) результаты с абсолютной и относительной погрешностями; анализ результатов и погрешностей.

Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

а) результатов работы,

б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,

в) правильности построения графиков,

г) оформления работы и выводов.

Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защиту» с указанием даты.

### **По работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

### **11.8. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## **12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

### **12.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### а) основная литература

| Основная литература   | Режим доступа      | Обеспеченность |
|---|--------------------|----------------|
| 1. Вишняков А.В., Кизим Н.Ф. Физическая химия. М.: Химия. 2012. – 840 с.  | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| 2. Вишняков А.В., Кизим Н.Ф. Физическая химия. Тула. Аквариус. 2014 – 660 с.  | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| 3. Кудряшов И.В., Каретников Г.С. Сборник примеров и задач по физической химии. М.: Высш. шк. 2008. – 527 с.  | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| 4. Краткий справочник физико-химических величин [Текст] / ред.: А. А. Равдель, А. М. Пономарева. - 11-е изд. испр. и доп. - [Б. м.] : ООО ТИД Аз-book, 2009. - 238 с. | Библиотека НИ РХТУ | Да             |

### б) дополнительная литература

| Дополнительная литература   | Режим доступа      | Обеспеченность |
|---|--------------------|----------------|
| 1. Стромберг А.Г., Семченко Д.П. Физическая химия. М.: Высш. шк. 2006.– 527 с.  | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| 2. Стромберг А.Г., Лельчук Х.А., Картушинская А.И. Сборник задач по химической термодинамике. М.: ООО «Издательский дом Альянс». 2009. 192 с.                   | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| 3. Васюкова А.Н., Задачаина О.П., Насонова Н.В., Перепелкина Л.И. Типовые расчеты по физической и коллоидной химии. – Спб.: Издательство «Лань». 2014. – 144 с. | Библиотека НИ РХТУ | Да             |

## 12.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Презентации к лекциям

Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

Научно-технические журналы:

«Журнал физической химии» ISSN 0044-4537

«Журнал прикладной химии» ISSN 0044-4618

## 12.3. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.openet.ru> (дата обращения: 11.07.2021).

2. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/> (дата обращения: 11.07.2021).

3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 11.07.2021).

Кафедра фундаментальная химия <https://www.nirhtu.ru/faculties/chemistry-technology/fund.ht> (дата обращения: 11.07.2021).

Библиотека НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева <https://www.nirhtu.ru/administration/library/elibrary.html> (дата обращения: 11.07.2021).

Дисциплина «Физическая химия» <https://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=1315> (дата обращения: 11.07.2021).

При реализации образовательного процесса используются следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций (общее число слайдов - 143);
- банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины (общее число вопросов - 50).
- методические указания для выполнения лабораторных работ,

## 13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Физическая химия» проводятся в форме аудиторных, лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающегося.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                       | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы   | Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья |
|---|---|--|
| Лекционная аудитория 484 (строение 13)  | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 470)  | приспособлено  |
| Аудитория для проведения занятий семинарского типа. 484 (строение 13)                           | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 470)  | приспособлено  |
| Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся 484 (строение 13)             | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 470)  | приспособлено  |
| Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации 484 (строение 13)                    | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 470)  | приспособлено  |
| Аудитория для самостоятельной работы студентов 484 (строение 13)                                | ПК Pentium 1000МГц с оперативной памятью 512 Мбайт и памятью на жестком диске 8 Гбайт (1 шт.) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций.<br>Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 470)<br>Принтер лазерный<br>Сканер | приспособлено  |
| Лаборатория физико-химического 473 (строение 13) анализа  | Установка для определения давления насыщенного пара жидкости; весы аналитические, весы технические.<br>Эбулиоскоп, криоскоп, рефрактометр, термометр Бекмана, насос Камовского, барометр, компьютер/ноутбук, датчик для измерения температуры, фотоколориметр, спектрофотометр  | приспособлено  |
| Лаборатория кинетики 471 (строение 13)  | Установки для исследования кинетики реакций в растворах и в твердой фазе, поляриметр, катетометр, водяная баня, термостат.  | приспособлено  |
| Лаборатория электрохимии 479 (строение 13)  | Кондуктометр, рН-метр- милливольтметр, генератор низкочастотных сигналов, магазин сопротивлений, осциллограф, потенциометр, компьютер, датчик для измерения температуры   | приспособлено  |
| Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования 475 (строение 13) | Учебные столы, шкафы, стулья, доска<br>Средства (приборы, стенды), необходимые для проведения профилактического обслуживания учебного оборудования  |  |

### 13.1. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Ноутбук Acer Extensa 4230 Intel Celeron 2.2 ГГц, 1,93 ГБ ОЗУ с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

Проектор Acer P 1265 (характеристики 1 x DLP, 1024x768, 2400 ANSI лм, F: 1.95 ÷ 2.14 : 1, лампа 1x 180 Вт)  
Многофункциональное устройство Samsung 4200.

### 13.2. Программное обеспечение

Операционная система XP подтверждение лицензии The Novomoskovsk university (the branch) - EMDEPT - DreamSpark Premium <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>

Программное обеспечение, обеспечивает возможность просмотра материалов на электронных носителях, доступ к программам MS Office, программе компьютерного тестирования. SunRav.

## 14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| Наименование | Основные показатели оценки | Формы и методы контроля и |
|--------------|----------------------------|---------------------------|
|--------------|----------------------------|---------------------------|

| разделов  |   | оценки   |
|---|---|--|
| <p><b>Раздел 1. Предмет и задачи дисциплины</b></p> | <p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>основные закономерности протекания химических процессов и характеристики равновесного состояния, методы описания химических равновесий в растворах</li> <li>основные этапы качественного и количественного химического анализа; теоретические основы и принципы химических и физико-химических методов анализа – электрохимических, спектральных; методы разделения и концентрирования веществ</li> <li>основные законы физики и химии, применять общие теоретические знания к конкретным процессам</li> <li>основные принципы и законы химической термодинамики; фазовые равновесия в одно- и многокомпонентных системах; свойства растворов; о химической кинетике и катализе; об электрохимических процессах; основные законы физической химии в их математической, графической и словесной формулировках.</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>определять термодинамическую возможность протекания процесса;</li> <li>проводить стехиометрические и физико-химические расчеты; использовать фундаментальные понятия, законы и модели современной химии в практической деятельности.</li> <li>проводить эксперименты по изучению физико-химических свойств индивидуальных веществ, многокомпонентных систем и параметров физико-химических процессов; проводить расчеты: термодинамических характеристик веществ; констант равновесия и равновесного состава химических реакций; характеристик фазовых равновесий (включая построение и анализ фазовых диаграмм).</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>навыками проведения химического анализа; использованием справочной химической литературы; методами проведения химических реакций и процессов.</li> <li>навыками вычисления тепловых эффектов химических реакций при заданной температуре в условиях постоянства давления или объема; констант равновесия химических реакций при заданных условиях; давления насыщенного пара над индивидуальным веществом, состава сосуществующих фаз в двухкомпонентных системах</li> <li>навыками применения основных экспериментальных методов исследования физико-химических свойств веществ, а также теоретических законов физической химии к решению практических вопросов химической технологии.</li> <li>экспериментальными методами проведения физико-химических измерений</li> </ul>  | <p>Оценка за контрольную работу №1 (семестр 4)<br/>Защита лабораторных работ<br/>Итоговое тестирование</p> |
| <p><b>Раздел 2. Химическая термодинамика</b></p>    | <p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>основные этапы качественного и количественного химического анализа; теоретические основы и принципы химических и физико-химических методов анализа – электрохимических, спектральных; методы разделения и концентрирования веществ</li> <li>основные законы физики и химии, применять общие теоретические знания к конкретным процессам</li> <li>основные принципы и законы химической термодинамики; фазовые равновесия в одно- и многокомпонентных системах; свойства растворов; о химической кинетике и катализе; об электрохимических процессах; основные законы физической химии в их математической, графической и словесной формулировках.</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>проводить стехиометрические и физико-химические расчеты; использовать фундаментальные понятия, законы и модели современной химии в практической деятельности.</li> <li>определять составы сосуществующих фаз в бинарных гетерогенных системах; составлять кинетические уравнения в дифференциальной и интегральной формах для кинетически простых реакций и прогнозировать влияние температуры на скорость процесса</li> <li>проводить эксперименты по изучению физико-химических свойств индивидуальных веществ, многокомпонентных систем и параметров физико-химических процессов; проводить расчеты: термодинамических характеристик веществ; констант равновесия и равновесного состава химических реакций; характеристик фазовых равновесий (включая построение и анализ фазовых диаграмм).</li> <li>определять направленность процесса в заданных начальных условиях; устанавливать границы областей устойчивости фаз в однокомпонентных и бинарных системах</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>навыками проведения химического анализа; использованием справочной химической литературы; методами проведения химических реакций и процессов.</li> <li>навыками вычисления тепловых эффектов химических реакций при заданной температуре в условиях постоянства давления или объема; констант равновесия химических реакций при заданных условиях; давления насыщенного пара над индивидуальным веществом, состава сосуществующих фаз в двухкомпонентных системах</li> <li>навыками применения основных экспериментальных методов исследования физико-химических свойств веществ, а также теоретических законов физической химии к решению практических вопросов химической технологии.</li> <li>экспериментальными методами проведения физико-химических измерений</li> </ul> | <p>Оценка за контрольную работу №2 (семестр 4)<br/>Защита лабораторных работ<br/>Итоговое тестирование</p> |
| <p><b>Раздел 3. Фазовые равновесия</b></p>          | <p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>основные этапы качественного и количественного химического анализа; теоретические основы и принципы химических и физико-химических методов анализа – электрохимических, спектральных; методы разделения и концентрирования веществ</li> <li>основные законы физики и химии, применять общие теоретические знания к конкретным процессам</li> <li>основные принципы и законы химической термодинамики; фазовые равновесия в одно- и многокомпонентных системах; свойства растворов; о химической кинетике и катализе; об электрохимических процессах; основные законы физической химии в их математической,</li> </ul>   | <p>Оценка за контрольную работу №2 (семестр 4)<br/>Защита лабораторных работ<br/>Итоговое тестирование</p> |

|  |   |  |
|--|---|--|
|  | <p>графической и словесной формулировках.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>определять составы сосуществующих фаз в бинарных гетерогенных системах; составлять кинетические уравнения в дифференциальной и интегральной формах для кинетически простых реакций и прогнозировать влияние температуры на скорость процесса</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>проводить стехиометрические и физико-химические расчеты; использовать фундаментальные понятия, законы и модели современной химии в практической деятельности.</li> <li>проводить эксперименты по изучению физико-химических свойств индивидуальных веществ, многокомпонентных систем и параметров физико-химических процессов; проводить расчеты: термодинамических характеристик веществ; констант равновесия и равновесного состава химических реакций; характеристик фазовых равновесий (включая построение и анализ фазовых диаграмм).</li> <li>определять направленность процесса в заданных начальных условиях; устанавливать границы областей устойчивости фаз в однокомпонентных и бинарных системах</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>навыками проведения химического анализа; использованием справочной химической литературы; методами проведения химических реакций и процессов.</li> <li>навыками вычисления тепловых эффектов химических реакций при заданной температуре в условиях постоянства давления или объема; констант равновесия химических реакций при заданных условиях; давления насыщенного пара над индивидуальным веществом, состава сосуществующих фаз в двухкомпонентных системах</li> <li>навыками применения основных экспериментальных методов исследования физико-химических свойств веществ, а также теоретических законов физической химии к решению практических вопросов химической технологии.</li> <li>экспериментальными методами проведения физико-химических измерений</li> </ul>   |  |
| <p><b>Раздел 4. Химическое равновесие</b></p>      | <p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>основные закономерности протекания химических процессов и характеристики равновесного состояния, методы описания химических равновесий в растворах</li> <li>основные этапы качественного и количественного химического анализа; теоретические основы и принципы химических и физико-химических методов анализа – электрохимических, спектральных; методы разделения и концентрирования веществ</li> <li>основные законы физики и химии, применять общие теоретические знания к конкретным процессам</li> <li>основные принципы и законы химической термодинамики; фазовые равновесия в одно- и многокомпонентных системах; свойства растворов; о химической кинетике и катализе; об электрохимических процессах; основные законы физической химии в их математической, графической и словесной формулировках.</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>проводить стехиометрические и физико-химические расчеты; использовать фундаментальные понятия, законы и модели современной химии в практической деятельности.</li> <li>проводить эксперименты по изучению физико-химических свойств индивидуальных веществ, многокомпонентных систем и параметров физико-химических процессов; проводить расчеты: термодинамических характеристик веществ; констант равновесия и равновесного состава химических реакций; характеристик фазовых равновесий (включая построение и анализ фазовых диаграмм).</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>навыками проведения химического анализа; использованием справочной химической литературы; методами проведения химических реакций и процессов.</li> <li>навыками вычисления тепловых эффектов химических реакций при заданной температуре в условиях постоянства давления или объема; констант равновесия химических реакций при заданных условиях; давления насыщенного пара над индивидуальным веществом, состава сосуществующих фаз в двухкомпонентных системах</li> <li>навыками применения основных экспериментальных методов исследования физико-химических свойств веществ, а также теоретических законов физической химии к решению практических вопросов химической технологии.</li> <li>экспериментальными методами проведения физико-химических измерений</li> </ul> | <p>Защита лабораторных работ<br/>Итоговое тестирование</p> |
| <p><b>Раздел 5. Молекулярная спектроскопия</b></p> | <p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>основные этапы качественного и количественного химического анализа; теоретические основы и принципы химических и физико-химических методов анализа – электрохимических, спектральных; методы разделения и концентрирования веществ</li> <li>основные законы физики и химии, применять общие теоретические знания к конкретным процессам</li> <li>основные принципы и законы химической термодинамики; фазовые равновесия в одно- и многокомпонентных системах; свойства растворов; о химической кинетике и катализе; об электрохимических процессах; основные законы физической химии в их математической, графической и словесной формулировках.</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>проводить стехиометрические и физико-химические расчеты; использовать фундаментальные понятия, законы и модели современной химии в практической деятельности.</li> <li>проводить эксперименты по изучению физико-химических свойств индивидуальных веществ, многокомпонентных систем и параметров физико-химических процессов; проводить расчеты: термодинамических характеристик веществ; констант равновесия и равновесного состава химических реакций; характеристик фазовых равновесий (включая построение и анализ фазовых диаграмм).</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>навыками проведения химического анализа; использованием справочной химической литературы; методами проведения химических реакций и процессов.</li> </ul>   | <p>Защита лабораторных работ<br/>Итоговое тестирование</p> |

|  |   |  |
|--|---|--|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• навыками вычисления тепловых эффектов химических реакций при заданной температуре в условиях постоянства давления или объема; констант равновесия химических реакций при заданных условиях; давления насыщенного пара над индивидуальным веществом, состава сосуществующих фаз в двухкомпонентных системах</li> <li>• навыками применения основных экспериментальных методов исследования физико-химических свойств веществ, а также теоретических законов физической химии к решению практических вопросов химической технологии.</li> <li>• экспериментальными методами проведения физико-химических измерений</li> </ul>  |  |
| <p align="center"><b>Раздел 6. Электрохимия</b></p>        | <p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• основные этапы качественного и количественного химического анализа; теоретические основы и принципы химических и физико-химических методов анализа – электрохимических, спектральных; методы разделения и концентрирования веществ</li> <li>• основные законы физики и химии, применять общие теоретические знания к конкретным процессам</li> <li>• основные принципы и законы химической термодинамики; фазовые равновесия в одно- и многокомпонентных системах; свойства растворов; о химической кинетике и катализе; об электрохимических процессах; основные законы физической химии в их математической, графической и словесной формулировках.</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• проводить стехиометрические и физико-химические расчеты; использовать фундаментальные понятия, законы и модели современной химии в практической деятельности.</li> <li>• определять составы сосуществующих фаз в бинарных гетерогенных системах; составлять кинетические уравнения в дифференциальной и интегральной формах для кинетически простых реакций и прогнозировать влияние температуры на скорость процесса</li> <li>• проводить эксперименты по изучению физико-химических свойств индивидуальных веществ, многокомпонентных систем и параметров физико-химических процессов; проводить расчеты: термодинамических характеристик веществ; констант равновесия и равновесного состава химических реакций; характеристик фазовых равновесий (включая построение и анализ фазовых диаграмм).</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• навыками проведения химического анализа; использованием справочной химической литературы; методами проведения химических реакций и процессов.</li> <li>• навыками вычисления тепловых эффектов химических реакций при заданной температуре в условиях постоянства давления или объема; констант равновесия химических реакций при заданных условиях; давления насыщенного пара над индивидуальным веществом, состава сосуществующих фаз в двухкомпонентных системах</li> <li>• навыками применения основных экспериментальных методов исследования физико-химических свойств веществ, а также теоретических законов физической химии к решению практических вопросов химической технологии.</li> <li>• экспериментальными методами проведения физико-химических измерений</li> </ul>   | <p>Оценка за контрольную работу №1 (семестр 5)<br/>Защита лабораторных работ<br/>Итоговое тестирование</p> |
| <p align="center"><b>Раздел 7. Химическая кинетика</b></p> | <p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• основные закономерности протекания химических процессов и характеристики равновесного состояния, методы описания химических равновесий в растворах</li> <li>• основные этапы качественного и количественного химического анализа; теоретические основы и принципы химических и физико-химических методов анализа – электрохимических, спектральных; методы разделения и концентрирования веществ</li> <li>• основные законы физики и химии, применять общие теоретические знания к конкретным процессам</li> <li>• основные принципы и законы химической термодинамики; фазовые равновесия в одно- и многокомпонентных системах; свойства растворов; о химической кинетике и катализе; об электрохимических процессах; основные законы физической химии в их математической, графической и словесной формулировках.</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• проводить стехиометрические и физико-химические расчеты; использовать фундаментальные понятия, законы и модели современной химии в практической деятельности.</li> <li>• определять составы сосуществующих фаз в бинарных гетерогенных системах; составлять кинетические уравнения в дифференциальной и интегральной формах для кинетически простых реакций и прогнозировать влияние температуры на скорость процесса</li> <li>• проводить эксперименты по изучению физико-химических свойств индивидуальных веществ, многокомпонентных систем и параметров физико-химических процессов; проводить расчеты: термодинамических характеристик веществ; констант равновесия и равновесного состава химических реакций; характеристик фазовых равновесий (включая построение и анализ фазовых диаграмм).</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• навыками проведения химического анализа; использованием справочной химической литературы; методами проведения химических реакций и процессов.</li> <li>• навыками вычисления тепловых эффектов химических реакций при заданной температуре в условиях постоянства давления или объема; констант равновесия химических реакций при заданных условиях; давления насыщенного пара над индивидуальным веществом, состава сосуществующих фаз в двухкомпонентных системах</li> <li>• навыками применения основных экспериментальных методов исследования физико-химических свойств веществ, а также теоретических законов физической химии к решению практических вопросов химической технологии.</li> <li>• экспериментальными методами проведения физико-химических измерений</li> </ul> | <p>Оценка за контрольную работу №2 (семестр 5)<br/>Защита лабораторных работ<br/>Итоговое тестирование</p> |
| <p align="center"><b>Раздел 8. Ката-</b></p>               | <p><i>Знает:</i></p>  | <p>Оценка за кон-</p>  |

|                   |  |  |
|-------------------|--|--|
| <p><b>ЛИЗ</b></p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• основные закономерности протекания химических процессов и характеристики равновесного состояния, методы описания химических равновесий в растворах</li> <li>• основные этапы качественного и количественного химического анализа; теоретические основы и принципы химических и физико-химических методов анализа – электрохимических, спектральных; методы разделения и концентрирования веществ</li> <li>• основные законы физики и химии, применять общие теоретические знания к конкретным процессам</li> <li>• основные принципы и законы химической термодинамики; фазовые равновесия в одно- и многокомпонентных системах; свойства растворов; о химической кинетике и катализе; об электрохимических процессах; основные законы физической химии в их математической, графической и словесной формулировках.</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• проводить стехиометрические и физико-химические расчеты; использовать фундаментальные понятия, законы и модели современной химии в практической деятельности.</li> <li>• определять составы сосуществующих фаз в бинарных гетерогенных системах; составлять кинетические уравнения в дифференциальной и интегральной формах для кинетически простых реакций и прогнозировать влияние температуры на скорость процесса</li> <li>• проводить эксперименты по изучению физико-химических свойств индивидуальных веществ, многокомпонентных систем и параметров физико-химических процессов; проводить расчеты: термодинамических характеристик веществ; констант равновесия и равновесного состава химических реакций; характеристик фазовых равновесий (включая построение и анализ фазовых диаграмм).</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• навыками проведения химического анализа; использованием справочной химической литературы; методами проведения химических реакций и процессов.</li> <li>• навыками вычисления тепловых эффектов химических реакций при заданной температуре в условиях постоянства давления или объема; констант равновесия химических реакций при заданных условиях; давления насыщенного пара над индивидуальным веществом, состава сосуществующих фаз в двухкомпонентных системах</li> <li>• навыками применения основных экспериментальных методов исследования физико-химических свойств веществ, а также теоретических законов физической химии к решению практических вопросов химической технологии.</li> <li>• экспериментальными методами проведения физико-химических измерений</li> </ul> | <p>трянную работу №2 (семестр 5)<br/>Защита лабораторных работ<br/>Итоговое тестирование</p> |
|-------------------|--|--|



**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы дисциплины**  
Б1.О.18 Физическая химия

**1. Общая трудоемкость** (з.е./ ак. час): 10 / 360. Форма промежуточного контроля: зачет, экзамен. Дисциплина изучается на 4,5 курсе в 2 и 3 семестрах.

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина Б1.О.18 Физическая химия реализуется в рамках базовой части блока Б1 Дисциплины (модули) учебного плана ООП. Для освоения дисциплины необходимы компетенции (или их части), сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: Математика, Физика, Общая и неорганическая химия, Органическая химия, Аналитическая химия. Дисциплина является основой для формирования компетенций в рамках последующих дисциплин: Общая химическая технология, Процессы и аппараты химической технологии, Коллоидная химия, Химические ректоры, Материаловедение и защита от коррозии.

**3. Цель и задачи изучения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки обучающихся в области физической химии, позволяющей им сформировать компетенции (или части компетенций), предусмотренные стандартом. В физической химии излагаются фундаментальные основы учения о направленности и закономерностях протекания химических процессов и фазовых превращений, сведения о методах исследования и расчета термодинамических свойств веществ, основываясь на которых представляется возможным дать количественное описание процессов, сопровождающихся изменением физического состояния и химического состава в системах различной сложности.

**4. Содержание дисциплины**

| № раздела | Наименование раздела дисциплины    | Содержание раздела  |
|-----------|------------------------------------|---|
| 1.        | <b>Предмет и задачи дисциплины</b> | Предмет и содержание курса физической химии. Краткий исторический экскурс. Значение физической химии. Теоретические методы физической химии.  |
| 2.        | <b>Химическая термодинамика</b>    | <p>Предмет и задачи химической термодинамики. Основные термины и определения: система, термодинамический параметр, термодинамический процесс, внутренняя энергия, энтальпия, теплота и работа. Нулевой закон термодинамики.</p> <p>Первый закон термодинамики: формулировки и аналитические выражения. Функции состояния и функции процесса. Расчет работы и теплоты в процессах с идеальным газом. Уравнение состояния идеального (Менделеева–Клапейрона) и реального (Ван–дер–Ваальса, Бергто, с вириальными коэффициентами) газа.</p> <p>Приложение первого закона термодинамики. Термохимия. Тепловой эффект реакции. Закон Гесса и его следствия. Связь тепловых эффектов при постоянном объеме и постоянном давлении. Стандартное состояние. Стандартные тепловые эффекты (образования и сгорания). Приближенные методы расчета (Капустинского и Лотье–Карапетьянца). Теплоемкость и ее зависимость от температуры. Зависимость теплового эффекта от температуры. Закон Кирхгофа и его математические выражения.</p> <p>Самопроизвольные и несамопроизвольные процессы. Равновесные и неравновесные процессы. Термодинамически обратимые и необратимые процессы. Второй закон термодинамики: формулировки и аналитические выражения. Энтропия и ее свойства. Равенство и неравенство Клаузиуса.</p> <p>Расчет изменения энтропии при нагревании, изменении объема и давления, при фазовых переходах и химических реакциях, смешении идеальных газов. Парадокс Гиббса. Энтропия, как критерий направленности самопроизвольных процессов и состояния равновесия. Статистическая природы второго закона термодинамики. Уравнение Больцмана – Планка.</p> <p>Третий закон термодинамики (постулат Планка и тепловая теорема Нернста): формулировки и аналитические выражения. Расчет абсолютной энтропии вещества. Объединенное выражение первого и второго закона термодинамики. Энергия Гиббса и энергия Гельмгольца. Зависимость энергии Гиббса и энергии Гельмгольца от пары естественных переменных. Применение энергии Гиббса и энергии Гельмгольца как критериев направленности самопроизвольного протекания процесса и состояния равновесия. Характеристические функции.</p> <p>Уравнение Гиббса – Гельмгольца. Расчет изменения энергии Гиббса и Гельмгольца в различных процессах. Системы с переменным составом. Уравнение Гиббса – Дюгема.</p> <p>Некомпенсированная теплота по Клаузиусу. Скорость возникновения энтропии. Химическая переменная, химическое сродство и второй закон термодинамики, обобщенная сила и обобщенный поток. Скорость возникновения энтропии при теплопередаче. Возникновение энтропии в открытых системах.</p> |
| 3.        | <b>Фазовые равновесия</b>          | <p>Общее условие равновесия в гетерогенных системах. Фаза, компонент, число степеней свободы. Правило фаз Гиббса. Равновесия в гетерогенных системах. Диаграмма состояния воды и серы при невысоких давлениях. Фазовые переходы первого и второго рода. Энантиотропные и монокотропные переходы. Зависимость давления насыщенного пара от температуры.</p> <p>Уравнение Клапейрона–Клаузиуса. Эмпирические обобщения для энтропии плавления и парообразования. Многокомпонентные гомогенные системы. Термодинамические свойства растворов. Классификация растворов.</p> <p>Термодинамические свойства идеальных растворов. Химический потенциал компонента идеального раствора. Равновесие идеальный раствор-пар. Закон Рауля и его термодинамическое обоснование. Предельно разбавленные растворы. Использование законов Рауля и Генри при термодинамическом описании свойств предельно разбавленных растворов.</p> <p>Коллигативные свойства растворов. Эбулиоскопия, криоскопия, осмос.</p> <p>Неидеальные растворы. Активность и коэффициент активности. Стандартные состояния компонентов раствора. Коэффициент активности для разных концентрационных шкал. Расчет активности и коэффициента активности. Представление о строении реальных растворов неэлектролитов: приближение регулярных и атермальных растворов. Уравнение Ван–Лаара.</p> <p>Равновесие в двухфазных двухкомпонентных системах. Растворимость газов в жидкостях. Зависимость растворимости от давления, температуры, природы газа и растворителя. Растворимость нескольких газов.</p> <p>Равновесие “раствор - насыщенный пар” в бинарных системах. Диаграммы состояния. Изменение вида диаграммы в зависимости от типа отклонения от идеальности. Азеотропные растворы. Правило рычага. Законы Коновалова и их термодинамическое обоснование. Влияние температуры на состав пара, равновесного с раствором заданного состава и состав азеотропной смеси. Правила Вревского. Физико-химические основы перегонки и ректификации.</p>   |

|   |                            |   |
|---|----------------------------|---|
|   |                            | <p>кации. Методы разделения азеотропных смесей.</p> <p>Взаимная растворимость жидкостей. Системы с нижней и верхней критической температурой растворения. Правило Алексеева. Равновесие “раствор – насыщенный пар” в системах из не смешивающихся жидкостей. Перегонка с водяным паром.</p> <p>Равновесие “жидкий раствор – кристалл”. Термический анализ. Диаграммы плавкости изоморфно кристаллизующихся систем. Законы изоморфии. Диаграммы плавкости неизоморфно кристаллизующихся систем: с простой эвтектикой, с химическим соединением, плавящимся конгруэнтно и инконгруэнтно, с ограниченной растворимостью в твердом состоянии. Зависимость растворимости твердых веществ в жидкостях от температуры. Уравнение Шредера.</p> <p>Трехкомпонентные жидкие системы. Метод Гиббса и метод Розебуа. Основные типы диаграмм состояния. Равновесное распределение третьего компонента между двумя несмешивающимися фазами. Константа распределения. Коэффициент распределения. Экстракция. Определение активности растворенного вещества.</p>  |
| 4 | Химическое равновесие      | <p>Закон действующих масс. Уравнение изотермы Вант–Гоффа. Химическое сродство. Расчет термодинамической константы равновесия по термодинамическим данным. Особенности гетерогенного химического равновесия. Уравнение изобары и изохоры Вант–Гоффа. Влияние температуры, давления и добавок инертных газов на состав равновесной смеси. Другие методы определения константы равновесия.</p>   |
| 5 | Молекулярная спектроскопия | <p>Предмет и задачи спектроскопии. Общая характеристика молекулярных спектров. Законы поглощения света. Превращение поглощенного излучения.</p> <p>Вращательные спектры двухатомных молекул. Расчет межъядерного расстояния. Колебательные и колебательно-вращательные спектры двухатомных молекул. Расчет собственной частоты колебаний, ангармоничности, вращательной постоянной, константы колебательно-вращательного взаимодействия, энергии диссоциации, силовой постоянной химической связи. Представления о колебательных спектрах многоатомных молекул. Характеристические частоты.</p> <p>Спектры комбинационного рассеяния, электронные спектры. Принцип Франка–Кондона.</p>  |
| 6 | Электрохимия               | <p>Растворы электролитов, теория электролитической диссоциации. Закон разведения Оствальда. Сольватация и гидратация ионов. Энергия кристаллической решетки и энергия сольватации по Борну. Молярная и удельная электропроводность растворов электролитов. Закон Кольрауша. Метод Брея–Крауса. Числа переноса по Гитторфу. Аномальная электропроводность по И.А. Каблукову и А. И. Саханову. Ионные ассоциаты по П.И. Вальдену.</p> <p>Ионное взаимодействие. Коэффициент активности ионов. Средний коэффициент активности сильного электролита. Теория сильных электролитов Дебая–Хюккеля. Ионная атмосфера. Вывод уравнения для коэффициента активности.</p> <p>Электропроводность растворов сильных электролитов. Физический смысл коэффициентов уравнения Л. Онзагера. Электрофоретический и релаксационный эффекты. Эмпирическое уравнение Кольрауша и теоретическая формула Л. Онзагера. Свойства концентрированных растворов электролитов. Ионные пары по В.К. Семенченко и Н. Бьерруму. Сложные ассоциаты ионов. Эффект Вина. Эффект Дебая – Фалькенгагена.</p> <p>Гальванические элементы. Работа элемента Даниэля–Якоби. ЭДС и электродный потенциал. Электрохимический потенциал. Уравнение Нернста–Тюринга. Электрохимические реакции в гальванических элементах. Нормальные электродные потенциалы. Проблема абсолютного электродного потенциала. Типы электродов (первого рода, второго рода, газовые и редокс-электроды).</p> <p>Электрохимические цепи. Примеры составления и расчеты ЭДС гальванических цепей. Диффузионный потенциал, рН-метрия. Работа стеклянного электрода. Уравнение Никольского. Термодинамика гальванического элемента. Закон сохранения энергии в гальванических элементах. Температурная зависимость ЭДС гальванического элемента. Расчет термодинамических параметров электрохимических реакций. Химические источники тока. Некоторые проблемы топливного элемента.</p>  |
| 7 | Химическая кинетика        | <p>Формальная кинетика. Понятие молекулярности и порядка реакции. Уравнение для скорости реакции нулевого, первого, второго, третьего и n-ого порядка. Период полупревращения. Интегральные и дифференциальные методы определения порядка и констант скорости простых необратимых реакций.</p> <p>Кинетика сложных реакций. Параллельные реакции. Обратимые реакции. Последовательные реакции. Сопреженные реакции и их роль в биохимических процессах.</p> <p>Влияние температуры на скорость химической реакции. Правило Вант–Гоффа. Уравнение Аррениуса. Энергия активации и методы ее определения. Природа активных молекул по Д. В. Алексееву. Теория активных соударений. Предэкспоненциальный множитель и стерический фактор.</p> <p>Теория переходного соединения. Поверхность потенциальной энергии. Понятие активированного комплекса. Вывод основного уравнения теории переходного состояния. Энергия и энтропия активации.</p> <p>Фотохимические реакции и их роль в природе. Основные законы фотохимии. Закон Гротгуса – Дрейпера. Закон К.А. Тимирязева. Закон фотохимической эквивалентности Штарка – Эйнштейна. Электронно-возбужденное состояние и фотохимия. Уравнение кинетики фотохимических реакций по П.П. Лазареву. Первичные и вторичные фотохимические процессы. Квантовый выход.</p> <p>Цепные реакции по Боденштейну и Н.Н. Семенову. Природа цепных реакций. Свободные радикалы, механизм зарождения, развития и обрыва цепи. Неразветвленные цепные реакции. Длина цепи. Принцип квазистационарных концентраций.</p> <p>Особенности гетерогенных реакций. Законы диффузии (первый и второй законы Фика). Стационарная и нестационарная диффузия. Скорость стационарного диффузионного процесса. Диффузионная, кинетическая и переходная области гетерогенных процессов. Влияние температуры и перемешивания на скорость гетерогенных процессов. Примеры диффузионных процессов. Кинетика растворения по А.Н. Шукареву.</p> <p>Топохимические реакции. Специфичность кинетических закономерностей. Зародышеобразование. Уравнение Авраами – Ерофеева.</p> |
| 8 | Катализ                    | <p>Катализ и равновесие. Особенности каталитических реакций. Механизм катализа. Гомогенный катализ. Промежуточные соединения в гомогенном катализе и их роль. Основное кинетическое уравнение простейшего гомогенно-каталитического процесса. Каталитическая активность и избирательность. Кислотно-основный катализ.</p> <p>Гетерогенный катализ. Роль адсорбции в гетерогенном катализе. Активные центры. Мультиплетная теория Баландина. Принцип структурного и энергетического соответствия. Катализаторы на носителях. Теория активных ансамблей Н.И. Кобозева. Значения катализа в химической промышленности.</p> <p>Ферментативный катализ. Причины высокой активности и селективности ферментов. Кинетика ферментативных реакций. Уравнение Михаэлиса–Ментен и его анализ. Применение ферментативного катализа.</p>   |

**5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы**

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами достижения компетенций:

**Знать:**

- основные закономерности протекания химических процессов и характеристики равновесного состояния, методы описания химических равновесий в растворах
- основные этапы качественного и количественного химического анализа; теоретические основы и принципы химических и физико-химических методов анализа – электрохимических, спектральных; методы разделения и концентрирования веществ
- основные законы физики и химии, применять общие теоретические знания к конкретным процессам.
- основные принципы и законы химической термодинамики; фазовые равновесия в одно- и многокомпонентных системах; свойства растворов; о химической кинетике и катализе; об электрохимических процессах; основные законы физической химии в их математической, графической и словесной формулировках.

**Уметь:**

- определять термодинамическую возможность протекания процесса;
- проводить стехиометрические и физико-химические расчеты; использовать фундаментальные понятия, законы и модели современной химии в практической деятельности.
- определять составы сосуществующих фаз в бинарных гетерогенных системах; составлять кинетические уравнения в дифференциальной и интегральной формах для кинетически простых реакций и прогнозировать влияние температуры на скорость процесса
- проводить эксперименты по изучению физико-химических свойств индивидуальных веществ, многокомпонентных систем и параметров физико-химических процессов; проводить расчеты: термодинамических характеристик веществ; констант равновесия и равновесного состава химических реакций; характеристик фазовых равновесий (включая построение и анализ фазовых диаграмм).
- определять направленность процесса в заданных начальных условиях; устанавливать границы областей устойчивости фаз в однокомпонентных и бинарных системах

**Владеть:**

- навыками проведения химического анализа; использованием справочной химической литературы; методами проведения химических реакций и процессов.
- навыками вычисления тепловых эффектов химических реакций при заданной температуре в условиях постоянства давления или объема; констант равновесия химических реакций при заданных условиях; давления насыщенного пара над индивидуальным веществом, состава сосуществующих фаз в двухкомпонентных системах
- навыками применения основных экспериментальных методов исследования физико-химических свойств веществ, а также теоретических законов физической химии к решению практических вопросов химической технологии.
- экспериментальными методами проведения физико-химических измерений

**6. Виды учебной работы и их объем**

| Вид учебной работы                                 | Всего       |              | Семестр №             |             |                       |             |
|--|-------------|--------------|-----------------------|-------------|-----------------------|-------------|
|  |             |              | 4                     |             | 5                     |             |
|  | з.е.        | акад. ч.     | з.е.                  | акад. ч.    | з.е.                  | акад. ч.    |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>               | <b>10,0</b> | <b>360,0</b> | <b>5</b>              | <b>180</b>  | <b>5</b>              | <b>180</b>  |
| <b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b>     | <b>4,96</b> | <b>178,6</b> | <b>2,54</b>           | <b>91,3</b> | <b>2,42</b>           | <b>87,3</b> |
| <b>в том числе в форме практической подготовки</b> | <i>2,94</i> | <i>106,0</i> | <i>1,5</i>            | <i>54</i>   | <i>1,44</i>           | <i>52</i>   |
| Лекции   | 1,94        | 70           | 1                     | 36          | 0,94                  | 34          |
| <b>в том числе в форме практической подготовки</b> |             |              |                       |             |                       |             |
| Практические занятия (ПЗ)                          | 1           | 36           | 0,5                   | 18          | 0,5                   | 18          |
| <b>в том числе в форме практической подготовки</b> | 1           | 36           | 0,5                   | 18          | 0,5                   | 18          |
| Лабораторные работы (ЛР)                           | 1,94        | 70           | 1                     | 36          | 0,94                  | 34          |
| <b>в том числе в форме практической подготовки</b> | 1,94        | 70           | 1                     | 36          | 0,94                  | 34          |
| <b>Самостоятельная работа</b>                      | <b>3,05</b> | <b>106</b>   | <b>1,47</b>           | <b>53</b>   | <b>1,58</b>           | <b>57</b>   |
| <b>Формы контроля:</b>                             |             |              |                       |             |                       |             |
|  |             |              | <b>Зачет, экзамен</b> |             | <b>Зачет, экзамен</b> |             |
| <b>Экзамен</b>                                     | <b>2</b>    | <b>72</b>    | <b>1</b>              | 36          | <b>1</b>              | 36          |
| Контактная работа - промежуточная аттестация       | 2           | 0,6          | 1                     | 0,3         | 1                     | 0,3         |
| Подготовка к экзамену.                             |             | 71,4         |                       | 35,7        |                       | 35,7        |

### Перечень индивидуальных заданий

| Самостоятельная работа       | Тематика курсовых проектов (работ), расчетно-графических работ, рефератов и др.   |
|------------------------------|---|
| Расчетно-графические задания | <p style="text-align: center;"><b>4 семестр</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. задача № 4, с. 68 основная литература [3]</li> <li>2. задача № 1, с. 94 основная литература [3]</li> <li>3. задача № 1, с. 166 основная литература [3]</li> <li>4. задача № 1, с. 206 основная литература [3]</li> <li>5. задача № 1, с. 283; задача № 4 с. 285 основная литература [3]</li> </ol> <p style="text-align: center;"><b>5 семестр</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. задача № 1 с. 309; задача № 2,3,4 с. 310 основная литература [3]</li> <li>2. задача № 1, с. 334; задача № 3 с. 336 основная литература [3]</li> <li>3. задача № 1 с. 366 основная литература [3]</li> <li>4. задача № 1 с. 387 основная литература [3]</li> <li>5. задача № 1 с. 411, № 3 с.413 основная литература [3]</li> </ol> |

Расчетные задания оформляются либо на листах формата А4, либо в тетради. Срок сдачи индивидуального задания составляет 1 неделя после выдачи.

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины  
Б1.О.18 Физическая химия  
основной образовательной программы**

**Направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология**  
**Направленность (профиль): «Технология и переработка полимеров»**  
«Технология электрохимических производств»  
«Химическая технология органических веществ»  
«Химическая технология неорганических веществ»

| Номер<br>изменения/<br>дополнения | Содержание дополнения / изменения                        | Основание внесения измене-<br>ния/дополнения                           |
|-----------------------------------|--|--|
| 1.                                | Действие программы распространено на 2022/23 учебный год | протокол заседания Ученого со-<br>вета №        от<br>___ ___ 202__ г. |
| 2                                 |  | протокол заседания Ученого со-<br>вета №        от<br>___ ___ 202__ г. |
|                                   |  | протокол заседания Ученого со-<br>вета №        от<br>202__ г.         |
|                                   |  | протокол заседания Ученого со-<br>вета №        от<br>202__ г.         |
|                                   |  | протокол заседания Ученого со-<br>вета №        от<br>___ ___ 202__ г. |

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**

**Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»**

УТВЕРЖДАЮ



## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Основы нанохимии**

***Направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология***

***Направленность (профиль):***

***«Химическая технология неорганических веществ»***

**Квалификация: бакалавр**

**Новомосковск - 2020**

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

### Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалиста, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 г N 301;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3++) по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 7 августа 2020 г. № 922 (Зарегистрировано в Минюсте России 19 августа 2020 г. N 59336);

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 7 августа 2020 г. № 922 (Зарегистрировано в Минюсте России 19 августа 2020 г. N 59336) (ФГОС ВО), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой Фундаментальная химия НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 1 семестра.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

## 2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

*Целью* освоения дисциплины "Основы нанохимии" является подготовка к научно-исследовательской деятельности, связанной с решением задач, стоящих перед современной цивилизацией при проведении исследований в области нанохимии и нанотехнологии. В результате освоения

данной дисциплины должны быть сформированы представления о современных концепциях нанохимии и нанотехнологии.

*Задачами* преподавания дисциплины являются:

- изучение современных направлений и перспектив развития нанохимии и нанотехнологии;
- изучение базовых положений физико-химии наночастиц, наноструктурированных материалов, их компонентов и комплексов, применяющихся в современной технологии.

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина Б1.О.19 «Основы нанохимии» реализуется в рамках базовой части блока Б1 Дисциплины (модули) учебного плана ООП. Для освоения дисциплины необходимы компетенции (или их части), сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: Математика, Физика, Общая и неорганическая химия, Органическая химия, Аналитическая химия. Дисциплина является основой для формирования компетенций в рамках последующих дисциплин: Общая химическая технология, Процессы и аппараты химической технологии, Коллоидная химия.

### 4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

#### Общепрофессиональные компетенции (ОПК) и индикаторы их достижения

| Наименование категории (группы) ОПК | Код и наименование ОПК  | Код и наименование индикатора достижения ОПК   |
|-------------------------------------|---|--|
| Общепрофессиональные навыки         | <b>ОПК-1</b><br>Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов | <b>ОПК-1.1</b><br>Знает основные сведения о механизмах химических реакций, строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов<br><br><b>ОПК-1.2</b><br>Способен анализировать и использовать сведения о механизмах химических реакций, строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов в технологических процессах и окружающем мире<br><br><b>ОПК-1.3</b><br>Владет навыками проведения химического анализа; использованием справочной химической литературы; методами проведения химических реакций и процессов |

#### Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

| Задача профессиональной деятельности  | Объект или область знания   | Код и наименование ПК  | Код и наименование индикатора достижения ПК   | Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции  |
|---|---|--|---|--|
| Выполнение фундаментальных и прикладных работ поискового, теоретического и экспериментального характера с целью определения | Химическое, химико-технологическое производство;<br>Сквозные виды профессиональной деятельности в | <b>ПК-5</b><br>Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов | <b>ПК-5.3</b><br>Готов использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач | Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения кон- |



|   |  |   |                                      |  |
|---|--|---|--------------------------------------|--|
| <p>технических характеристик новой техники, а также комплекса работ по разработке технологической документации.</p> | <p>промышленности (в сфере организации и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области химического и химико-технологического производства).</p> | <p>исследований, выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок, готовность осуществлять подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ</p> | <p>профессиональной деятельности</p> | <p>сультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки. Профессиональный стандарт 19.002 «Специалист по химической переработке нефти и газа», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 19.12.2014 № 926 н, Обобщенная трудовая функция. А. Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по отдельным разделам темы. А/02.5. Осуществление выполнения экспериментов и оформления результатов исследований и разработок (уровень квалификации - 5).</p> |
|---|--|---|--------------------------------------|--|

**В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:**

***Знать:***

- основные методы синтеза и анализа наноматериалов;
- приборы и устройства, разрабатываемые на основе наноматериалов;
- принципиальное значение нано-размерности как фактора, радикально меняющего физико-химические свойства;
- физико-химические свойства наноструктурированных материалов и их практическое значение в химической технологии.
- существующие и перспективные области применения нанотехнологий и наноматериалов;
- основные научно-технические проблемы нанотехнологии и перспективы развития данной фундаментальной области знаний.
- основные понятия о природе наноматериалов, их классификации, особые физические и химические свойства.

***Уметь:***

- применять полученные знания при синтезе наноматериалов с заданными свойствами;
- ориентироваться в современной литературе и вести дискуссию по нанохимии и нанотехнологии;
- классифицировать различные типы наноматериалов.
- ориентироваться в методах получения и исследования наноструктур: сканирующей туннельной микроскопии и спектроскопии.
- прогнозировать устойчивость и физико-химические свойства нанообъектов и наноматериалов;
- интерпретировать данные литературы по нанотехнологиям.

***Владеть:***

- общими и специфическими методами анализа наноматериалов;
- фундаментальными знаниями о специфике поведения вещества в нанометровом размерном диапазоне.
- понимать механизм возникновения размерных физических и химических эффектов
- базовой терминологией, применяющейся в нанотехнологиях,
- навыками творческого обобщения полученных знаний, конкретного и объективного изложения своих знаний в письменной и устной форме.

**5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

*Семестр 4*

| Вид учебной работы                             | Объем       |           |             | в том числе в форме практической подготовки |          |          |
|--|-------------|-----------|-------------|---|----------|----------|
|  | з.е.        | акад. ч.  | астр. ч.    | з.е.  | акад. ч. | астр. ч. |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>           | <b>2</b>    | <b>72</b> | <b>54</b>   |   |          |          |
| <b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b> | <b>0,94</b> | <b>34</b> | <b>25,5</b> |   |          |          |
| Лекции   | 0,44        | 16        | 12          |   |          |          |
| Лабораторные работы (ЛР)                       | 0,5         | 18        | 13,5        | 0,5   | 18       | 13,5     |
| <b>Самостоятельная работа</b>                  | <b>1,06</b> | <b>38</b> | <b>28,5</b> |   |          |          |
| <b>Форма (ы) контроля:</b>                     | Зачет       |           |             |   |          |          |

## 6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

| № п/п | Раздел дисциплины   | ак. часов |                             |           |                             |             |                             |             |                              |             |
|-------|---|-----------|-----------------------------|-----------|-----------------------------|-------------|-----------------------------|-------------|------------------------------|-------------|
|       |   | Всего     | в т.ч. в форме практ. подг. | Лекции    | в т.ч. в форме практ. подг. | Практ. зан. | в т.ч. в форме практ. подг. | Лаб. работы | в т.ч. в форме практ. подг., | Сам. работа |
| 1.    | Раздел 1. Введение  | 2         |                             | 1         |                             |             |                             |             |                              | 1           |
| 2.    | Раздел 2. Особенности физико-химических взаимодействий на наномасштабах | 15        |                             | 4         |                             |             |                             | 4           | 4                            | 7           |
| 3.    | Раздел 3. Капиллярность и смачивание в наносистемах                     | 8         |                             | 2         |                             |             |                             | 2           | 2                            | 4           |
| 4.    | Раздел 4. Методы получения наночастиц и наноматериалов                  | 16        |                             | 4         |                             |             |                             | 4           | 4                            | 8           |
| 5.    | Раздел 5. Методы визуализации и анализа наносистем                      | 16        |                             | 3         |                             |             |                             | 4           | 4                            | 9           |
| 6.    | Раздел 6. Устойчивость наносистем                                       | 1         |                             | 1         |                             |             |                             | 4           | 4                            | 5           |
| 7.    | Раздел 7. Прикладная нанотехнология                                     | 3         |                             | 1         |                             |             |                             |             |                              | 2           |
|       | <b>ИТОГО</b>  | <b>72</b> |                             | <b>16</b> |                             |             |                             | <b>18</b>   | <b>18</b>                    | <b>38</b>   |

### 6.2. Содержание разделов дисциплины

| № раздела | Наименование раздела дисциплины                               | Содержание раздела   |
|-----------|---|--|
| 1.        | Введение  | Предмет курса. Основные термины и определения. Возникновение и развитие нанонауки. Природные и искусственные нанообъекты и наноструктуры, их особенности и возможность технологического применения. Роль углерода в наномире. Природа углеродной связи и новые углеродные структуры. Аллотропные формы углерода: графит, алмаз, графен, фуллерены. Углеродные нанотрубки. Основы физической химии и химии поверхностных явлений в наноразмерном состоянии. Проблемы, перспективы и опасности нанотехнологий. |
| 2.        | Особенности физико-химических взаимодействий на наномасштабах | Физико-химические свойства наночастиц и дисперсных систем. Размерные эффекты. Оптические, механические, электрические, термодинамические и магнитные свойства нанообъектов. Сила трения. Механические колебания и резонансы в наноразмерных системах. Диссипативный резонанс.  |
| 3.        | Капиллярность и смачивание в наноси-                          | Капли на твёрдой и жидкой поверхностях. Самоочищающаяся нанотрава и «эффект лотоса». Полное и неполное смачивание. Гидрофильность и гидрофобность твёрдых тел. Гисте-  |

|    |  |  |
|----|--|--|
|    | стемах                                       | резис угла смачивания. Роль химической неоднородности и шероховатости. Супергидрофобные поверхности.   |
| 4. | Методы получения наночастиц и наноматериалов | Новые принципы формирования наносистем. Физические и химические методы. Процессы получения нанобъектов «сверху-вниз». Пиролиз («фуллереновая дуга»); диспергирование; механосинтез, детонационный синтез, электровзрыв, литография.<br>Процессы получения нанобъектов «снизу— вверх». Процессы зародышеобразования в газовых и конденсированных средах. Гетерогенное зародышеобразование, эпитаксия и гетероэпитаксия. Химические методы (метод химического осаждения, гидротермальный и сольвотермальный синтез, золь-гель метод).<br>Самосборка и самоорганизация. Типы межмолекулярных взаимодействий. Процесс самосборки. Самособирающиеся монослои. Самоорганизация в растворах поверхностно-активных веществ. Мицеллообразование. Коллоидные нанореакторы (обращенные мицеллы; жидкие кристаллы; адсорбционные слои; пленки Ленгмюра-Блоджетт; микроэмульсии). Самоорганизация в полимерных системах. Полимерные макромолекулы. Супрамолекулярная организация молекул. Дендримеры. |
| 5. | Методы визуализации и анализа наносистем     | Особенности анализа высокодисперсных систем. Физико-химическая диагностика наночастиц. Методы определения размера частиц и наноструктуры по рассеиванию света. Кристаллография. Масс-спектрометрия.<br>Методы получения рельефа наноповерхности: просвечивающая электронная, сканирующая зондовая и атомно-силовая микроскопии. Определение состава и структуры отдельной наночастицы. Оптическая и колебательная спектроскопии. Оже-спектроскопия.  |
| 6. | Устойчивость наносистем                      | Термодинамическая и кинетическая устойчивости наносистем. Коагуляция коллоидных систем. Кинетика коагуляции. Правило Шульце-Гарди.   |
| 7. | Прикладная нанотехнология                    | Инкрементная, эволюционная и радикальная нанотехнологии. Использование наночастиц в катализе, медицине, экологии и военном деле. Биологические наноструктуры. Нанороботы. «Умные» материалы.   |

## 7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| № | В результате освоения дисциплины студент должен:   | Раздел 1 | Раздел 2 | Раздел 3 | Раздел 4 | Раздел 5 | Раздел 6 | Раздел 7 |
|---|--|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
|   | <b>Знать:</b>  |          |          |          |          |          |          |          |
| 1 | - основные методы синтеза и анализа наноматериалов   |          |          |          | +        |          |          |          |
| 2 | - приборы и устройства, разрабатываемые на основе наноматериалов   |          |          |          |          |          |          | +        |
| 3 | - принципиальное значение нано-размерности как фактора, радикально меняющего физико-химические свойства                |          | +        |          |          |          |          |          |
| 4 | - физико-химические свойства наноструктурированных материалов и их практическое значение в химической технологии       |          | +        | +        |          |          |          |          |
| 5 | - существующие и перспективные области применения нанотехнологий и наноматериалов                                      | +        |          |          |          |          |          | +        |
| 6 | - основные научно-технические проблемы нанотехнологии и перспективы развития данной фундаментальной области знаний     | +        |          |          |          |          |          |          |
| 7 | - основные понятия о природе наноматериалов, их классификации, особые физические и химические свойства                 | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        |
|   | <b>Уметь:</b>  |          |          |          |          |          |          |          |
| 1 | - применять полученные знания при синтезе наноматериалов   |          |          |          | +        |          |          |          |
| 2 | - ориентироваться в современной литературе и вести дискуссию по нанохимии и нанотехнологии                             | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        |
| 3 | - классифицировать различные типы наноматериалов   | +        |          |          |          |          |          |          |
| 4 | - ориентироваться в методах получения и исследования наноструктур: сканирующей туннельной микроскопии и спектроскопии. |          |          |          |          | +        |          |          |

|          |   |   |   |   |   |   |   |   |
|----------|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 5        | - прогнозировать устойчивость и физико-химические свойства нанобъектов и наноматериалов   |   | + | + |   |   | + |   |
| 6        | -интерпретировать данные литературы по нанотехнологиям  | + | + | + | + | + | + | + |
| Владеть: |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 1        | - общими и специфическими методами анализа наноматериалов   |   |   |   |   |   | + |   |
| 2        | - фундаментальными знаниями о специфике поведения вещества в нанометровом размерном диапазоне                                     |   | + | + |   |   |   |   |
| 3        | - понимать механизм возникновения размерных физических и химических эффектов  | + | + | + |   |   |   |   |
| 4        | - базовой терминологией, применяющейся в нанотехнологиях  | + |   |   |   |   |   |   |
| 5        | - навыками творческого обобщения полученных знаний, конкретного и объективного изложения своих знаний в письменной и устной форме | + | + | + | + | + | + | + |

В результате освоения дисциплины студент должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

| Код и наименование компетенции  | Код и наименование индикатора достижения компетенции  | Раздел 1 | Раздел 2 | Раздел 3 | Раздел 4 | Раздел 5 | Раздел 6 | Раздел 7 |
|---|---|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| <b>ОПК-1</b><br>Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов | <b>ОПК-1.1</b><br>Знает основные сведения о механизмах химических реакций, строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов<br><b>ОПК-1.2</b><br>Способен анализировать и использовать сведения о механизмах химических реакций, строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов в технологических процессах и окружающем мире<br><b>ОПК-1.3</b><br>Владеет навыками проведения химического анализа; использованием справочной химической литературы; методами проведения химических реакций и процессов | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        |
| <b>ПК-5</b><br>Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок, готовность осуществлять подготовку документации, проектов планов и программ про-                  | <b>ПК-5.3</b><br>Готов использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности   | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        |

|                                |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|
| ведения отдельных этапов работ |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|

## 8. ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению учебного материала, изучаемого в дисциплине «*Основы нанохимии*», позволяет освоить методы экспериментальных исследований, технику лабораторных работ.

### Лабораторные работы и разделы, которые они охватывают

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование лабораторных работ   | Часы |
|-------|----------------------|---|------|
| 1     | 4,5                  | Изменение размера капель водного раствора при реэкстракции азотной                                  | 3    |
| 2     | 4,5                  | Синтез золей и определение их размеров  | 3    |
| 3     | 3                    | Смачиваемость материала на основе соли редкоземельного элемента                                     | 3    |
| 4     | 3                    | Исследование влияния поверхностно-активных веществ на смачивание                                    | 3    |
| 5     | 5                    | Определение размеров молекул ПАВ  | 3    |
| 6     | 2                    | Определение критической концентрации мицеллообразования в растворах ПАВ кондуктометрическим методом | 3    |
| 7     | 6                    | Устойчивость золей желатины при различных значениях pH  | 3    |
| 8     | 6                    | Кинетика коагуляции «белых золей» и построение кинетических кривых коагуляции                       | 4    |
| 9     | 6                    | Определение порогов быстрой коагуляции и проверка правила Шульце-                                   | 4    |
| 10    | 6                    | Изучение коагуляции концентрированных латексов  | 4    |
| 11    | 6                    | Влияние состава композиции на процесс гетерокоагуляции латекс-гидроксид железа.                     | 4    |

## 9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Web of Science, Scopus, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче **итогового тестирования** (4 семестр) и лабораторного практикума (4 семестр) по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

## 10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

## 11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

### 11.1. Образовательные технологии

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация ОПОП с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

### 11.2. Лекции

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

### 11.3. Лабораторные работы

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформления отчета, своевременность сдачи.

### 11.4. Самостоятельная работа студента

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить индивидуальные задания (раздел 5.8);
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- правильность расчета лабораторной работы;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы.

### 11.6. Методические рекомендации для преподавателей

#### Основные принципы обучения

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных физико-химических задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным при-

мером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в многосеместровое. Возникшая академическая задолженность должна быть ликвидирована в период следующего семестра до начала зачетной недели.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

1 изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;

2 логичность, четкость и ясность в изложении материала;

3 возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;

4 опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;

5 тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

### **Организация лабораторного практикума**

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 4 лабораторных работы, указанных в «маршрутном» листе. Маршрутный лист составляет лектор потока. Маршрутный лист выдается студенту за неделю до начала лабораторного практикума.

Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструкции по технике безопасности.

1. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде и при отсутствии белого халата.

2. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) подготовлена текущая работа, подготовка включает: название работы, теоретическое введение, схему установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;

в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

3. Студент не допускается к выполнению работы, если:

- а) отсутствует лабораторный журнал (в качестве лабораторного журнала студент использует общую тетрадь) или не подготовлен протокол,
- б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

5. В течение одного занятия, как правило, допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

7. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы и графики выполняются карандашом, все записи делаются ручкой, для графиков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера; графики вклеиваются в лабораторный журнал. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов.

В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

- а) что и каким методом измерялось,
- б) при каких условиях;
- б) результаты с абсолютной и относительной погрешностями; анализ результатов и погрешностей.

8. Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

- а) результатов работы,
- б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,
- в) правильности построения графиков,
- г) оформления работы и выводов.

Выполненная работа отмечается в журнале студента подписью преподавателя и простановкой даты. Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защита» с указанием даты. После выполнения и защиты всех лабораторных работ преподаватель в журнале студента делает запись: «Все лабораторные работы, предусмотренные маршрутным листом, выполнены и защищены», ставит подпись и дату.

9. Журнал преподавателя хранится у лаборанта той лаборатории, в которой эта работа выполняется. Правила ведения журнала преподавателя.

1. В графе журнала учета выполненных студентами лабораторных работ делается отметка о выполнении. Если работа «защищена», делается отметка о защите с указанием даты.
2. В случае отсутствия студента на лабораторном занятии в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ пишется «нб».
3. Около работы, пропущенной по уважительной причине (допуск из деканата), пишется «ув».

Правила работы преподавателей в лаборатории в зачетную неделю

1. К выполнению работ допускаются студенты, которым лектор или ведущий преподаватель предоставил допуск.
  2. Дежурный преподаватель делает отметку о выполнении лабораторной работы в журнале студента и в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ.
- С согласия ведущего преподавателя студент может защитить работу дежурному преподавателю, проводившему занятию. Студент, не успевший выполнить работу на занятии, приглашается для ее выполнения повторно.
3. Лабораторные работы, выполненные в течение семестра, принимает тот преподаватель, который проводил занятия с группой в течение семестра. В случае отсутствия по уважительной причине этого преподавателя на зачетной неделе, зачет по лаборатории принимает лектор. При отсутствии лектора – зав. кафедрой.
  4. Во время проведения лабораторных работ учебно-вспомогательный персонал лаборатории работает под руководством ведущих занятий преподавателей и зав. лабораториями.



## 11.7. Методические указания для студентов

### По подготовке к лекционным занятиям

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

### По подготовке к лабораторному практикуму

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса РРС. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 4 (если специально не оговорено) лабораторных работ, указанных в «маршрутном» листе. График работ студент получает за неделю до начала лабораторного практикума.

2. Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в читальном зале библиотеке и в соответствующей лаборатории на кафедре и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы и формулы расчета погрешности, подробное описание лабораторной установки, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц, для внесения в них результатов измерений, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

3. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента. Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) в журнале (в качестве журнала используется общая тетрадь) имеется описание текущей лабораторной работы: название работы, теоретическое введение, схема установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;

в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует лабораторный журнал или не подготовлен протокол,

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;

в) отсутствует белый халат.

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублирском» занятии во время, указанное ведущим преподавателем.

5. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

8. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы и графики выполняются карандашом, все записи делаются ручкой, для графиков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера; графики клеиваются в лабораторный журнал. При оформлении работы необходимо выделять страницы для расчетов. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и физических констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов. В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

а) что и каким методом измерялось,

б) при каких условиях;

б) результаты с абсолютной и относительной погрешностями; анализ результатов и погрешностей.

Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

- а) результатов работы,
- б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,
- в) правильности построения графиков,
- г) оформления работы и выводов.

Работа считается зачтенной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защиту» с указанием даты.

### **По работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

## **11.9. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## **12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

## 12.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

### а) основная литература

| Основная литература  | Режим доступа  | Обеспеченность |
|--|--|----------------|
| Шабатина Т.И., Голубев А.М. Нанохимия и наноматериалы: учебное пособие. Лань. 2014. 63 с. [электронный ресурс] | ЭБС «Лань»<br><a href="https://e.lanbook.com/book/58569#book_name">https://e.lanbook.com/book/58569#book_name</a><br>Дата доступа 07.06.2021 | Да             |
| Голубина Е.Н., Кизим Н.Ф. Практикум и задачник по нанохимии. Тула: Аквариус. 2018. 128 с.                      | Библиотека НИ РХТУ   | Да             |

### б) дополнительная литература

| Дополнительная литература   | Режим доступа      | Обеспеченность |
|---|--------------------|----------------|
| Гусев А.И. Наноматериалы, наноструктуры, нанотехнологии [Текст] / А.И.Гусев. - 2-е изд., испр. . - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2009. - 414 с. : ил. - Библиогр. в конце глав. - Предм. указ.: с. 406-414. - ISBN 978-5-9221-0582-8 (в пер.) | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| Пул Ч., Оуэнс Ф. Нанотехнологии. – М.: Техносфера, 2009. – 336 с.   | Библиотека НИ РХТУ | Да             |

## 12.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Презентации к лекциям

Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

Научно-технические журналы:

«Журнал физической химии» ISSN 0044-4537

«Журнал прикладной химии» ISSN 0044-4618

Журнал «Российские нанотехнологии» ISSN 1992-7223

Журнал «Наноиндустрия» ISSN 1993-8578

Журнал "Нано- и микросистемная техника" ISSN 1813-8586

## 12.3. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.openet.ru> (дата обращения: 11.07.2021).

2. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/> (дата обращения: 11.07.2021).

3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL:

<http://window.edu.ru/> (дата обращения: 11.07.2021).

Кафедра фундаментальной химия <https://www.nirhtu.ru/faculties/chemistry-technology/fund.ht> (дата обращения: 11.07.2021).

Библиотека НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева <https://www.nirhtu.ru/administration/library/elibrary.html> (дата обращения: 11.07.2021).

Дисциплина «Основы нанохимии» <https://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=1316> (дата обращения: 11.07.2021).

При реализации образовательного процесса используются следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций (общее число слайдов - 115);
- банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины (общее число вопросов - 50).
- методические указания для выполнения лабораторных работ.

### 13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «*Основы нанохимии*» проводятся в форме аудиторных, лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающегося.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                       | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы   | Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья |
|---|---|--|
| Лекционная аудитория 484 (строение 13)  | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 470)  | приспособлено  |
| Аудитория для проведения занятий семинарского типа. 484 (строение 13)                           | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 470)  | приспособлено  |
| Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся 484 (строение 13)             | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 470)  | приспособлено  |
| Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации 484 (строение 13)                    | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 470)  | приспособлено  |
| Аудитория для самостоятельной работы студентов 484 (строение 13)                                | ПК Pentium 1000МГц с оперативной памятью 512 Мбайт и памятью на жестком диске 8 Гбайт (1 шт.) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций.<br>Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 470)<br>Принтер лазерный<br>Сканер | приспособлено  |
| Лаборатория физико-химического 473 (строение 13) анализа  | Установка для определения давления насыщенного пара жидкости; весы аналитические, весы технические.<br>Эбулиоскоп, криоскоп, рефрактометр, термометр Бекмана, насос Камовского, барометр, компьютер/ноутбук, датчик для измерения температуры, фотоколориметр, спектрофотометр  | приспособлено  |
| Лаборатория кинетики 471 (строение 13)  | Установки для исследования кинетики реакций в растворах и в твердой фазе,<br>поляриметр, катетометр, водяная баня, термостат.   | приспособлено  |
| Лаборатория электрохимии 479 (строение 13)  | Кондуктометр, рН-метр- милливольтметр, генератор низкочастотных сигналов, магазин сопротивлений, осциллограф, потенциометр, компьютер, датчик для измерения температуры   | приспособлено  |
| Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования 475 (строение 13) | Учебные столы, шкафы, стулья, доска<br>Средства (приборы, стенды), необходимые для проведения профилактического обслуживания учебного оборудования  |  |

### 13.1. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Ноутбук Acer Extensa 4230 Intel Celeron 2.2 ГГц, 1,93 ГБ ОЗУ с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

Проектор Acer P 1265 (характеристики 1 x DLP, 1024x768, 2400 ANSI лм, F: 1.95 ÷ 2.14 : 1, лампа 1x 180 Вт)

Многофункциональное устройство Samsung 4200.

### 13.2. Программное обеспечение

Операционная система XP подтверждение лицензии The Novomoskovsk university (the branch) - EMDEPT - DreamSpark Premium <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsrc=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>

Программное обеспечение, обеспечивает возможность просмотра материалов на электронных носителях, доступ к программам MS Office, программе компьютерного тестирования. SunRav.

## 14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| Наименование разделов  | Основные показатели оценки  | Формы и методы контроля и оценки   |
|--|---|--|
| <b>Раздел 1. Введение</b>  | <p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- существующие и перспективные области применения нанотехнологий и наноматериалов</li> <li>- основные научно-технические проблемы нанотехнологии и перспективы развития данной фундаментальной области знаний</li> <li>- основные понятия о природе наноматериалов, их классификации, особые физические и химические свойства</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ориентироваться в современной литературе и вести дискуссию по нанохимии и нанотехнологии</li> <li>- классифицировать различные типы наноматериалов</li> <li>- интерпретировать данные литературы по нанотехнологиям</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- понимать механизм возникновения размерных физических и химических эффектов</li> <li>- базовой терминологией, применяющейся в нанотехнологиях</li> <li>- навыками творческого обобщения полученных знаний, конкретного и объективного изложения своих знаний в письменной и устной форме</li> </ul>  | <p>Оценка за контрольную работу №1</p> <p>Защита лабораторных работ</p> <p>Итоговое тестирование</p> |
| <b>Раздел 2. Особенности физико-химических взаимодействий на наномасштабах</b> | <p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принципиальное значение нано-размерности как фактора, радикально меняющего физико-химические свойства</li> <li>- основные понятия о природе наноматериалов, их классификации, особые физические и химические свойства</li> <li>- физико-химические свойства наноструктурированных материалов и их практическое значение в химической технологии</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ориентироваться в современной литературе и вести дискуссию по нанохимии и нанотехнологии</li> <li>- прогнозировать устойчивость и физико-химические свойства нанообъектов и наноматериалов</li> <li>- интерпретировать данные литературы по нанотехнологиям</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- фундаментальными знаниями о специфике поведения вещества в нанометровом размерном диапазоне</li> <li>- понимать механизм возникновения размерных физических и химических эффектов</li> <li>- навыками творческого обобщения полученных знаний, конкретного и объективного изложения своих знаний в письменной и устной форме</li> </ul> | <p>Оценка за контрольную работу №1</p> <p>Защита лабораторных работ</p> <p>Итоговое тестирование</p> |
| <b>Раздел 3. Капиллярность и смачивание в наносистемах</b>                     | <p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- физико-химические свойства наноструктурированных материалов и их практическое значение в химической технологии</li> <li>- основные понятия о природе наноматериалов, их классификации, особые физические и химические свойства</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ориентироваться в современной литературе и вести дискуссию по нанохимии и нанотехнологии</li> <li>- прогнозировать устойчивость и физико-химические свойства нанообъектов и наноматериалов</li> <li>- интерпретировать данные литературы по нанотехнологиям</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- фундаментальными знаниями о специфике поведения вещества в нанометровом размерном диапазоне</li> <li>- понимать механизм возникновения размерных физических и химических эффектов</li> <li>- навыками творческого обобщения полученных знаний, конкретного и объективного изложения</li> </ul>   | <p>Оценка за контрольную работу №1</p> <p>Защита лабораторных работ</p> <p>Итоговое тестирование</p> |

|   |  |  |
|---|--|--|
|   | своих знаний в письменной и устной форме   |  |
| <b>Раздел 4. Методы получения наночастиц и наноматериалов</b> | <p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные методы синтеза и анализа наноматериалов</li> <li>- основные понятия о природе наноматериалов, их классификации, особые физические и химические свойства</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять полученные знания при синтезе наноматериалов</li> <li>- ориентироваться в современной литературе и вести дискуссию по нанохимии и нанотехнологии</li> <li>- интерпретировать данные литературы по нанотехнологиям</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- общими и специфическими методами анализа наноматериалов</li> <li>- навыками творческого обобщения полученных знаний, конкретного и объективного изложения своих знаний в письменной и устной форме</li> </ul> | Оценка за контрольную работу №1 Защита лабораторных работ<br>Итоговое тестирование |
| <b>Раздел 5. Методы визуализации и анализа наносистем</b>     | <p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные понятия о природе наноматериалов, их классификации, особые физические и химические свойства</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ориентироваться в современной литературе и вести дискуссию по нанохимии и нанотехнологии</li> <li>- ориентироваться в методах получения и исследования наноструктур: сканирующей туннельной микроскопии и спектроскопии</li> <li>- интерпретировать данные литературы по нанотехнологиям</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками творческого обобщения полученных знаний, конкретного и объективного изложения своих знаний в письменной и устной форме</li> </ul>   | Оценка за контрольную работу №1 Защита лабораторных работ<br>Итоговое тестирование |
| <b>Раздел 6. Устойчивость наносистем</b>                      | <p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные понятия о природе наноматериалов, их классификации, особые физические и химические свойства</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ориентироваться в современной литературе и вести дискуссию по нанохимии и нанотехнологии</li> <li>- прогнозировать устойчивость и физико-химические свойства нанообъектов и наноматериалов</li> <li>- интерпретировать данные литературы по нанотехнологиям</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками творческого обобщения полученных знаний, конкретного и объективного изложения своих знаний в письменной и устной форме</li> </ul>  | Оценка за контрольную работу №1 Защита лабораторных работ<br>Итоговое тестирование |
| <b>Раздел 7. Прикладная нанотехнология</b>                    | <p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- приборы и устройства, разрабатываемые на основе наноматериалов</li> <li>- существующие и перспективные области применения нанотехнологий и наноматериалов</li> <li>- основные понятия о природе наноматериалов, их классификации, особые физические и химические свойства</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ориентироваться в современной литературе и вести дискуссию по нанохимии и нанотехнологии</li> <li>- интерпретировать данные литературы по нанотехнологиям</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками творческого обобщения полученных знаний, конкретного и объективного изложения своих знаний в письменной и устной форме</li> </ul>                             | Оценка за контрольную работу №1 Защита лабораторных работ<br>Итоговое тестирование |

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы дисциплины**  
**Б1.О.19 Основы нанохимии**

**1. Общая трудоемкость** (з.е./ ак. час): 2 / 72. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 2 курсе в 4 семестре.

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина Б1.О.19 «Основы нанохимии» реализуется в рамках базовой части блока Б1 Дисциплины (модули) учебного плана ООП. Для освоения дисциплины необходимы компетенции (или их части), сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: Математика, Физика, Общая и неорганическая химия, Органическая химия, Аналитическая химия. Дисциплина является основой для формирования компетенций в рамках последующих дисциплин: Общая химическая технология, Процессы и аппараты химической технологии, Коллоидная химия.

**3. Цель и задачи изучения дисциплины**

*Целью* освоения дисциплины "Основы нанохимии" является подготовка к научно-исследовательской деятельности, связанной с решением задач, стоящих перед современной цивилизацией при проведении исследований в области нанохимии и нанотехнологии. В результате освоения данной дисциплины должны быть сформированы представления о современных концепциях нанохимии и нанотехнологии.

*Задачами* преподавания дисциплины являются:

- изучение современных направлений и перспектив развития нанохимии и нанотехнологии;
- изучение базовых положений физико-химии наночастиц, наноструктурированных материалов, их компонентов и комплексов, применяющихся в современной технологии.

**4. Содержание дисциплины**

| № раздела | Наименование раздела дисциплины                               | Содержание раздела   |
|-----------|---|--|
| 1.        | Введение  | Предмет курса. Основные термины и определения. Возникновение и развитие нанонауки. Природные и искусственные нанообъекты и наноструктуры, их особенности и возможность технологического применения. Роль углерода в наномире. Природа углеродной связи и новые углеродные структуры. Аллотропные формы углерода: графит, алмаз, графен, фуллерены. Углеродные нанотрубки. Основы физической химии и химии поверхностных явлений в наноразмерном состоянии. Проблемы, перспективы и опасности нанотехнологий.   |
| 2.        | Особенности физико-химических взаимодействий на наномасштабах | Физико-химические свойства наночастиц и дисперсных систем. Размерные эффекты. Оптические, механические, электрические, термодинамические и магнитные свойства нанообъектов. Сила трения. Механические колебания и резонансы в наноразмерных системах. Диссипативный резонанс.  |
| 3.        | Капиллярность и смачивание в наносистемах                     | Капли на твёрдой и жидкой поверхностях. Самоочищающаяся нанотрава и «эффект лотоса». Полное и неполное смачивание. Гидрофильность и гидрофобность твёрдых тел. Гистерезис угла смачивания. Роль химической неоднородности и шероховатости. Супергидрофобные поверхности.   |
| 4.        | Методы получения наночастиц и наноматериалов                  | Новые принципы формирования наносистем. Физические и химические методы. Процессы получения нанообъектов «сверху-вниз». Пиролиз («фуллереновая дуга»); диспергирование; механосинтез, детонационный синтез, электровзрыв, литография. Процессы получения нанообъектов «снизу—вверх». Процессы зародышеобразования в газовых и конденсированных средах. Гетерогенное зародышеобразование, эпитаксия и гетероэпитаксия. Химические методы (метод химического осаждения, гидротермальный и сольвотермальный синтез, золь-гель метод). Самосборка и самоорганизация. Типы межмолекулярных взаимодействий. Процесс самосборки. Самособирающиеся монослои. Самоорганизация в растворах поверхностно-активных веществ. Мицеллообразование. Коллоидные нанореакторы (обращенные мицеллы; жидкие кристаллы; адсорбционные слои; пленки Ленгмюра-Блоджетт; мик- |

|    |  |  |
|----|--|--|
|    |  | роземulsion). Самоорганизация в полимерных системах. Полимерные макромолекулы. Супрамолекулярная организация молекул. Дендримеры.  |
| 5. | Методы визуализации и анализа наносистем | Особенности анализа высокодисперсных систем. Физико-химическая диагностика наночастиц. Методы определения размера частиц и наноструктуры по рассеиванию света. Кристаллография. Масс-спектрометрия. Методы получения рельефа наноповерхности: просвечивающая электронная, сканирующая зондовая и атомно-силовая микроскопии. Определение состава и структуры отдельной наночастицы. Оптическая и колебательная спектроскопии. Оже-спектроскопия. |
| 6. | Устойчивость наносистем                  | Термодинамическая и кинетическая устойчивости наносистем. Коагуляция коллоидных систем. Кинетика коагуляции. Правило Шульце-Гарди.   |
| 7. | Прикладная нанотехнология                | Инкрементная, эволюционная и радикальная нанотехнологии. Использование наночастиц в катализе, медицине, экологии и военном деле. Биологические наноструктуры. Нанороботы. «Умные» материалы.   |

### 5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами достижения компетенций:

#### *Знать:*

- основные методы синтеза и анализа наноматериалов;
- приборы и устройства, разрабатываемые на основе наноматериалов;
- принципиальное значение нано-размерности как фактора, радикально меняющего физико-химические свойства;
- физико-химические свойства наноструктурированных материалов и их практическое значение в химической технологии.
- существующие и перспективные области применения нанотехнологий и наноматериалов;
- основные научно-технические проблемы нанотехнологии и перспективы развития данной фундаментальной области знаний.
- основные понятия о природе наноматериалов, их классификации, особые физические и химические свойства.

#### *Уметь:*

- применять полученные знания при синтезе наноматериалов с заданными свойствами;
- ориентироваться в современной литературе и вести дискуссию по нанохимии и нанотехнологии;
- классифицировать различные типы наноматериалов.
- ориентироваться в методах получения и исследования наноструктур: сканирующей туннельной микроскопии и спектроскопии.
- прогнозировать устойчивость и физико-химические свойства нанообъектов и наноматериалов;
- интерпретировать данные литературы по нанотехнологиям.

#### *Владеть:*

- общими и специфическими методами анализа наноматериалов;
- фундаментальными знаниями о специфике поведения вещества в нанометровом размерном диапазоне.
- понимать механизм возникновения размерных физических и химических эффектов
- базовой терминологией, применяющейся в нанотехнологиях,
- навыками творческого обобщения полученных знаний, конкретного и объективного изложения своих знаний в письменной и устной форме.

### 6. Виды учебной работы и их объем

#### *Семестр 4*

| Вид учебной работы                             | Объем       |           |             | в том числе в форме практической подготовки |          |          |
|--|-------------|-----------|-------------|---|----------|----------|
|  | з.е.        | акад. ч.  | астр. ч.    | з.е.  | акад. ч. | астр. ч. |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>           | <b>2</b>    | <b>72</b> | <b>54</b>   |   |          |          |
| <b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b> | <b>0,94</b> | <b>34</b> | <b>25,5</b> |   |          |          |
| Лекции   | 0,44        | 16        | 12          |   |          |          |



|                               |             |           |             |     |    |      |
|-------------------------------|-------------|-----------|-------------|-----|----|------|
| Лабораторные работы (ЛР)      | 0,5         | 18        | 13,5        | 0,5 | 18 | 13,5 |
| <b>Самостоятельная работа</b> | <b>1,06</b> | <b>38</b> | <b>28,5</b> |     |    |      |
| <b>Форма (ы) контроля:</b>    | Зачет       |           |             |     |    |      |

## Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины

«код и наименование дисциплины»

основной образовательной программы

(код и наименование направления подготовки, направленность (профиль))

| Номер изменения/дополнения | Содержание дополнения / изменения | Основание внесения изменения/дополнения                    |
|----------------------------|-----------------------------------|--|
| 1.                         |                                   | протокол заседания Ученого совета № от<br>___ ___ 202__ г. |
| 2                          |                                   | протокол заседания Ученого совета № от<br>___ ___ 202__ г. |
|                            |                                   | протокол заседания Ученого совета № от<br>___ ___ 202__ г. |
|                            |                                   | протокол заседания Ученого совета № от<br>___ ___ 202__ г. |
|                            |                                   | протокол заседания Ученого совета № от<br>___ ___ 202__ г. |

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

УТВЕРЖДАЮ



**Рабочая программа дисциплины**

*Коллоидная химия*

Уровень высшего образования Бакалавриат

Направление подготовки 18.03.01 «Химическая технология»

Направленность (профиль) подготовки «Технология и переработка полимеров»  
«Технология электрохимических производств»  
«Химическая технология органических веществ»  
«Химическая технология неорганических веществ»

Квалификация выпускника Бакалавр

Форма обучения очная

Новомосковск 2020

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

### **Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы**

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:  
Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалиста, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 г N 301;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3++) по специальности 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 13 июля 2017 г. № 652;

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 13 июля 2017 г. № 652 (ФГОС ВО), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой Фундаментальная химия НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 1 семестра.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

## 2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

*Цель* преподавания дисциплины - ознакомить студентов с основами современного учения о дисперсном (нано) состоянии вещества, поверхностных явлениях в дисперсных системах, дать пред-

ставление о теоретической и экспериментальной базе, а также о междисциплинарном характере и об основных перспективах и проблемах этой обширной области химии.

*Задачами преподавания дисциплины являются:*

- дать чёткое представление о фундаментальных теоретических и экспериментальных основах коллоидной химии в её современном состоянии, а также понимание природы и механизмов процессов, протекающих в микрогетерогенных системах;
- формирование системы знаний об основных закономерностях физико-химических процессов на межфазной поверхности и в дисперсных системах;
- формирование и развитие умений четкого и логического представления о структуре коллоидной химии как науки о поверхностных явлениях и дисперсных системах;
- понимание смысла основных закономерностей, обучение ориентироваться в их применении для современных технологий;
- приобретение и формирование навыков расчетов количественных параметров поверхностных процессов и дисперсных систем;
- приобретение и формирование навыков анализа результатов исследования и их регулирование для оптимизации технологических процессов.

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина Б1.О.21 Коллоидная химия относится к Обязательной части блока 1 Дисциплины (модули). Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): Математика, Физика, Химия, Физическая химия, Высокомолекулярные соединения.

### 4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

#### Универсальные компетенции (УК) и индикаторы их достижения

| Наименование категории (группы) ОПК | Код и наименование ОПК | Код и наименование индикатора достижения ОПК |
|-------------------------------------|------------------------|--|
|                                     |                        |  |

#### Общепрофессиональные компетенции (ОПК) и индикаторы их достижения

| Наименование категории (группы) ОПК | Код и наименование ОПК   | Код и наименование индикатора достижения ОПК   |
|-------------------------------------|--|--|
| Общепрофессиональная подготовка     | <b>ОПК-1.</b> Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов. | <p><b>ОПК-1.1.</b> Систематизирует и анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов</p> <p><b>ОПК-1.2.</b> Знает основные сведения о механизмах химических реакций, строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов.</p> <p><b>ОПК-1.3.</b> Владеет навыками проведения химического</p> |

|  |   |   |
|--|---|---|
|  |   | анализа; использованием справочной химической литературы; методами проведения химических реакций и процессов.   |
|  | <b>ОПК-2.</b> Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности.   | <p><b>ОПК-2.1.</b> Знает современные математические и физико-химические методы для решения задач профессиональной деятельности.</p> <p><b>ОПК-2.2.</b> Владеет и использует современные методы и базы данных для решения задач профессиональной деятельности.</p> <p><b>ОПК-2.3.</b> Применяет основные экспериментальные методы исследования физико-химических свойств веществ, а также теоретические законы естественнонаучных дисциплин к решению практических вопросов химической технологии.</p> |
|  | <b>ОПК-5.</b> Способен осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные. | <p><b>ОПК-5.1.</b> Способен осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, собирать и анализировать литературные данные.</p> <p><b>ОПК-5.2.</b> Способен проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности.</p> <p><b>ОПК-5.3.</b> Способен обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, готовить отчеты по выполненной исследовательской работе.</p>   |

### Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

| Задача профессиональной деятельности   | Объект или область знания  | Код и наименование ПК  | Код и наименование индикатора достижения ПК  | Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции   |
|--|--|--|--|---|
| Выполнение фундаментальных и прикладных работ поискового, теоретического и экспериментального характера с целью определения технических характеристик новой техники, а также комплекса работ по разработке технологической документации. | Химическое, химико-технологическое производство; Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере организации и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области химического и химико-технологического производства). | <b>ПК-5.</b> Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок, готовность осуществлять подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ. | <b>ПК-5.3.</b> Готов использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности. | Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки.<br>Профессиональный стандарт 19.002 «Специалист по химической переработке нефти и гаша», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 19.12.2014 № 926<br>н,<br>Обобщенная трудовая функ- |

|  |  |  |  |   |
|--|--|--|--|---|
|  |  |  |  | ция. А. Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по отдельным разделам темы. А/02.5. Осуществление выполнения экспериментов и оформления результатов исследований и разработок (уровень квалификации - 5). |
|--|--|--|--|---|

**В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:**

**знать:**

- основные законы физики и химии, физической химии, физико-химические явления и закономерности, используемые в коллоидной химии;
- основные понятия и закономерности поверхностных явлений, специфические особенности коллоидного состояния, четко и логично представлять структуру коллоидной химии.
- закономерности поведения, методы получения и основные физико-химические свойства дисперсных систем, современное состояние теории поверхностных явлений, устойчивости и коагуляции дисперсных систем;
- возможности использования поверхностных явлений для приготовления лекарственных форм;
- факторы, влияющие на застудневание, набухание, тиксотропию, синерезис, вязкость, периодические реакции в механизме приготовления лекарственных форм.

**уметь:**

- проводить расчеты с использованием основных соотношений термодинамики поверхностных явлений и определять количественные параметры дисперсных и структурированных систем;
- прогнозировать влияние различных факторов на свойства дисперсных систем, позволяющие оптимизировать технологические процессы переработки их в конечные материалы с заданным комплексом свойств.
- применять полученные знания при изучении аналитической, фармацевтической химии, фармакогнозии, фармакологии, токсикологии, технологии лекарств.

**владеть:**

- основными приемами и методами физико-химических измерений; работать с основными типами приборов, используемых в физической и коллоидной химии.
- навыками приготовления, оценкой качества, способами повышения стабильности дисперсных систем;
- навыками проведения научных исследований для установления взаимосвязи физико-химических свойств и фармакологической активности.
- навыками проведения эксперимента в дисперсных системах и методами обработки полученных результатов, а также навыками в решении теоретических и прикладных задач в области коллоидной химии.

**5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

*Семестр 5*

| Вид учебной работы                      | Объем |          |          | в том числе в форме практической подготовки |          |          |
|---|-------|----------|----------|---|----------|----------|
|   | з.е.  | акад. ч. | астр. ч. | з.е.  | акад. ч. | астр. ч. |
| Общая трудоемкость дисциплины           | 4     | 144      | 108      |   |          |          |
| Контактная работа - аудиторные занятия: | 1,49  | 53,65    | 40,24    |   |          |          |
| Лекции                                  | 0,5   | 18       | 13,5     |   |          |          |

|                           |                       |       |       |      |    |      |
|---------------------------|-----------------------|-------|-------|------|----|------|
| Практические занятия (ПЗ) |                       |       |       |      |    |      |
| Лабораторные работы (ЛР)  | 0,94                  | 34    | 25,2  | 0,94 | 34 | 25,2 |
| Самостоятельная работа    | 1,52                  | 54,65 | 40,99 |      |    |      |
| Контроль                  | 0,99                  | 35,7  | 26,78 |      |    |      |
| Консультация              | 0,05                  | 1,65  | 1,24  |      |    |      |
| Форма (ы) контроля:       | <b>Зачет, экзамен</b> |       |       |      |    |      |

## 6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

| № п/п | Раздел дисциплины  | ак. часов  |                             |           |                             |            |                             |             |                             |             |
|-------|--|------------|-----------------------------|-----------|-----------------------------|------------|-----------------------------|-------------|-----------------------------|-------------|
|       |  | Всего      | в т.ч. в форме практ. подг. | Лекции    | в т.ч. в форме практ. подг. | Прак. зан. | в т.ч. в форме практ. подг. | Лаб. работы | в т.ч. в форме практ. подг. | Сам. работа |
| 1.    | Раздел 1. Предмет и задачи курса                           | 4          |                             | 1         |                             |            |                             |             |                             | 3           |
| 2.    | Раздел 2. Термодинамика поверхностных явлений. Адсорбция   | 16         |                             | 3         |                             |            |                             | 5           |                             | 8           |
| 3.    | Раздел 3. ДЭС и электрокинетические явления                | 16         |                             | 3         |                             |            |                             | 5           |                             | 8           |
| 4.    | Раздел 4. Синтез дисперсных систем                         | 15         |                             | 2         |                             |            |                             | 5           |                             | 8           |
| 5.    | Раздел 5. Свойства дисперсных систем                       | 14         |                             | 2         |                             |            |                             | 5           |                             | 7           |
| 6.    | Раздел 6. Коллоидные ПАВ как лиофильные дисперсные системы | 12         |                             | 2         |                             |            |                             | 5           |                             | 5           |
| 7.    | Раздел 7. Устойчивость и коагуляция дисперсных систем      | 16         |                             | 3         |                             |            |                             | 5           |                             | 8           |
| 8.    | Раздел 8. Структурообразование в дисперсных системах       | 15         |                             | 2         |                             |            |                             | 4           |                             | 9           |
|       | Консультация   | 0,3        |                             |           |                             |            |                             |             |                             | 0,3         |
|       | Подготовка к экзамену                                      | 35,7       |                             |           |                             |            |                             |             |                             | 35,7        |
|       | <b>ИТОГО</b>   | <b>144</b> |                             | <b>18</b> |                             |            |                             | <b>34</b>   |                             | <b>92</b>   |

### 6.2. Содержание разделов дисциплины

| № раздела | Наименование раздела дисциплины                       | Содержание раздела   |
|-----------|---|--|
| 1         | <b>Предмет и задачи курса</b>                         | Коллоидная химия – наука о поверхностных явлениях и дисперсных системах. Основные признаки объектов коллоидной химии: гетерогенность, дисперсность. Поверхностные явления, коллоидные системы, их классификация; примеры; значение для химической технологии и защиты окружающей среды.  |
| 2         | <b>Термодинамика поверхностных явлений. Адсорбция</b> | Термодинамика поверхностных явлений. Удельная свободная поверхностная энергия (поверхностное натяжение) как характеристика поверхности раздела. Дисперсность, кривизна поверхности, удельная поверхность. Уравнение Гиббса-Гельмгольца для внутренней (полной) энергии поверхностного слоя. Процессы самопроизвольного уменьшения поверхностной энергии. Формирование структуры поверхностного слоя. Поверхностное натяжение и адсорбция. Полная и избыточная (гиббсовская) адсорбция; уравнение Гиббса. Вывод и анализ. Адсорбция газов и паров на поверхности твердых тел. Взаимодействия при адсорбции. |



|   |   |   |
|---|---|---|
|   |   | <p>Классификация механизмов адсорбции. Локализованная адсорбция газов на твердой поверхности по теории Ленгмюра. Уравнение адсорбции мономолекулярной адсорбции Ленгмюра и его анализ; определение констант уравнения (линейная форма уравнения Ленгмюра). Теория мономолекулярной адсорбции, уравнение изотермы адсорбции, его анализ. Линейная форма уравнения БЭТ и расчет его констант. Определение удельной поверхности методом БЭТ.</p> <p>Уравнение Гиббса для адсорбции разбавленных растворов. Поверхностно активные (ПАВ) и поверхностно – инактивные вещества на разных межфазных границах. Правила уравнивания полярностей Ребиндера. Органические ПАВ с дифильными молекулами; их классификация по молекулярному строению (анионные, катионные, амфолитные, неионные, низко – и высокомолекулярные). Представление гидрофильно – липофильном балансе молекул ПАВ.</p> <p>Зависимость поверхностного натяжения от концентрации раствора ПАВ; поверхностная активность. Уравнение Шишковского. Изотерма мономолекулярной адсорбции Ленгмюра. Связь уравнений Ленгмюра и Шишковского. Влияние строения молекул ПАВ на поверхностную активность, правило Дюкло – Траубе. Двумерное состояние вещества в адсорбционном слое. Двумерное (поверхностное) давление. Уравнение двумерного состояния вещества. Строение адсорбционных слоев. Определение молекулярных характеристик ПАВ.</p> <p>Адгезия, смачивание. Краевой угол смачивания. Лиофильность и лиофобность поверхности. Связь работы адгезии с краевым углом смачивания. Измерение лиофильности с помощью ПАВ. Влияние природы адсорбента, адсорбата и растворителя на закономерности адсорбции из растворов. Правило уравнивания полярностей Ребиндера. Практическое значение адгезии и смачивания.</p> |
| 3 | <b>ДЭС и электрокинетические явления</b>                | <p>Адсорбция ионов из растворов электролитов, основные особенности. Сущность теории Гельмгольца, Гуи – Чепмена, Штерна. Механизмы образования и строения двойного электрического слоя (ДЭС). Потенциал поверхности и электрокинетический потенциал. Примеры образования ДЭС; строение мицеллы.</p> <p>Влияние электролитов на толщину диффузионного слоя и электрокинетический потенциал. Изозлектрическая точка, перезарядка поверхности. Диализ и электродиализ. Электрокинетические явления. Уравнение Гельмгольца – Смолуховского для электроосмоса и электрофореза. Практическое использование электрокинетических явлений.</p>  |
| 4 | <b>Синтез дисперсных систем</b>                         | <p>Дисперсные системы; дисперсность и термодинамические свойства систем; использование влияния дисперсности на термодинамические свойства системы в химической технологии. Основные условия получения коллоидных систем. Методы диспергирования. Уравнение П.А. Ребиндера для работы диспергирования. Адсорбционное понижение прочности (эффект Ребиндера). Физико-химическое диспергирование осадков (пептизация). Гомогенная и гетерогенная конденсация. Энергия Гиббса образования зародыша новой фазы, критический размер зародыша. Две стадии образования новой фазы: образование зародышей и рост частиц. Связь кинетики образования новой фазы с пересыщением. Управление дисперсностью при гомогенной конденсации. Примеры получения дисперсных систем методами физической и химической конденсации.</p>  |
| 5 | <b>Свойства дисперсных систем</b>                       | <p>Универсальность молекулярно – кинетических свойств растворов и дисперсных систем. Броуновское движение и его молекулярно – кинетическая природа. Связь между средним сдвигом частиц и коэффициентом диффузии (уравнение Эйнштейна - Смолуховского). Экспериментальная проверка уравнения Эйнштейна – Смолуховского.</p> <p>Связь размеров частиц со скоростью осаждения. Седиментационный анализ полидисперсных систем. Кривая кинетики седиментации. Кривые распределения частиц по радиусам. Седиментационно – диффузионное равновесие, гипсометрический закон. Характеристики седиментационной устойчивости дисперсных систем.</p> <p>Оптические явления в дисперсных системах. Физическая сущность рассеяния света. Условия рэлеевского рассеяния. Уравнение Рэлея и его анализ. Турбидиметрия и нефелометрия. Влияние дисперсности на рассеяние света. Определение размера частиц по методу Геллера.</p>  |
| 6 | <b>Коллоидные ПАВ как лиофильные дисперсные системы</b> | <p>Термодинамические и кинетические факторы агрегативности устойчивости. Агрегативная устойчивость и коагуляция дисперсных систем. Лиофильные и лиофобные дисперсные системы.</p> <p>Растворы коллоидных ПАВ как лиофильные дисперсные системы. Общая характеристика и классификация коллоидных ПАВ. Оценка дифильных свойств ПАВ. Гидрофильно – лиофильный баланс (ГЛБ). Биоразлагаемость и токсичность ПАВ.</p> <p>Свойства водных растворов ПАВ. Мицеллообразование. Факторы, способствующие мицеллообразованию. Критическая концентрация мицеллообразования (ККМ) и методы ее определения. Влияние среды и концентрации растворов на строение и форму мицелл. Солюбилизация. Влияние различных факторов на ККМ. Механизм моющего действия ПАВ.</p>  |

|   |  |   |
|---|--|---|
| 7 | <b>Устойчивость и коагуляция дисперсных систем</b> | <p>Лиофобные системы, агрегативная и седиментационная устойчивость, коагуляция. Закономерности электролитной коагуляции, правила Шульце – Гарди. Эффективность соударений между частицами и потенциальный барьер. Кинетика коагуляции по Смолуховскому. Быстрая и медленная коагуляция. Уравнение скорости коагуляции, константа скорости и время половинной коагуляции. Кривые кинетики коагуляции и аналитическая зависимость числа частиц разного порядка от времени.</p> <p>Основные положения теории устойчивости коагуляции ДЛФО. Факторы устойчивости дисперсных систем. Расклинивающее давление и его составляющие: электролитическая, молекулярная (сольватационная); структурно – механический барьер и энтропийный фактор (адсорбционные кривые слои ПАВ, ВМС). Потенциальные кривые взаимодействия частиц. Потенциальный барьер и его зависимость от толщины диффузионного слоя.</p>  |
| 8 | <b>Структурообразование в дисперсных системах</b>  | <p>Возникновение объемных структур в различных дисперсных системах как частичный случай коагуляции. Структурообразование в соответствии с теорией ДЛФО. Типы и прочность контактов между частицами в структурированных дисперсных системах. Коагуляционно - тиксотропные и конденсационно-кристаллизационные структуры. Переход одних структур в другие.</p> <p>Реологический метод исследования дисперсных систем. Способы описания механических свойств дисперсных систем. Реологические модели; упругость, вязкость, пластичность. Реологические свойства дисперсных систем. Вязкость жидких агрегативно устойчивых дисперсных систем. Уравнение Эйнштейна. Влияние на вязкость различных факторов; концентрации дисперсной фазы, времени, механических воздействий, температуры. Классификация дисперсных систем по структурно-механическим свойствам. Ньютоновские и неньютоновские, псевдопластические и дилатантные жидкости. Бингамовские тела. Полная реологическая кривая дисперсной системы с коагуляционной структурой.</p> |

### 7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| № | В результате освоения дисциплины студент должен:  | Раздел 1 | Раздел 2 | Раздел 3 | Раздел 4 | Раздел 5 | Раздел 6 | Раздел 7 | Раздел 8 |
|---|---|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
|   | Знать:  |          |          |          |          |          |          |          |          |
|   | - основные законы физики и химии, физической химии, физико-химические явления и закономерности, используемые в коллоидной химии   | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        |
|   | основные понятия и закономерности поверхностных явлений, специфические особенности коллоидного состояния, четко и логично представлять структуру коллоидной химии.                                  | +        | +        | +        | +        |          |          |          |          |
|   | закономерности поведения, методы получения и основные физико-химических свойства дисперсных систем, современное состояние теории поверхностных явлений, устойчивости и коагуляции дисперсных систем |          | +        |          | +        | +        |          | +        |          |
|   | возможности использования поверхностных явлений для приготовления лекарственных форм  | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        |
|   | факторы, влияющие на застуднение, набухание, тиксотропию, синерезис, вязкость, периодические реакции в механизме приготовления лекарственных форм   |          |          |          |          |          |          |          | +        |



|  |   |   |   |   |   |   |   |   |
|--|---|---|---|---|---|---|---|---|
| <p>знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов.</p>   | <p>ния о механизмах химических реакций, строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов.</p> <p><b>ОПК-1.3.</b> Владеет навыками проведения химического анализа; использованием справочной химической литературы; методами проведения химических реакций и процессов.</p>  |   |   |   |   |   |   |   |
| <p><b>ОПК-2.</b> Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности.</p>   | <p><b>ОПК-2.1.</b> Знает современные математические и физико-химические методы для решения задач профессиональной деятельности.</p> <p><b>ОПК-2.2.</b> Владеет и использует современные методы и базы данных для решения задач профессиональной деятельности.</p> <p><b>ОПК-2.3.</b> Применяет основные экспериментальные методы исследования физико-химических свойств веществ, а также теоретические законы естественнонаучных дисциплин к решению практических вопросов химической технологии.</p> | + | + | + | + | + | + | + |
| <p><b>ОПК-5.</b> Способен осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные.</p> | <p><b>ОПК-5.1.</b> Способен осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, собирать и анализировать литературные данные.</p> <p><b>ОПК-5.2.</b> Способен проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности.</p> <p><b>ОПК-5.3.</b> Способен обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, готовить отчеты по выполненной исследовательской работе.</p>   | + | + | + | + | + | + | + |
| <p><b>ПК-5.</b> Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, выполнять эксперименты и оформ-</p>  | <p><b>ПК-5.3.</b> Готов использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности.</p>   | + | + | + | + | + | + | + |

|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| лять результаты исследований и разработок, готовность осуществлять подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ. |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

## 8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 8.1. Практические занятия не предусмотрены

### 8.2. Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению учебного материала, изучаемого в дисциплине «*Коллоидная химия*», позволяет освоить методы экспериментальных исследований, технику лабораторных работ.

#### Лабораторные работы и разделы, которые они охватывают

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование лабораторных работ   | Часы |
|-------|----------------------|---|------|
| 1.    | 2                    | Исследование адсорбции ПАВ на границе раствор – воздух. Определение параметров адсорбционного слоя. | 4    |
| 2.    | 2                    | Адсорбция ПАВ из растворов на твердом адсорбенте. Определение удельной поверхности.                 | 4    |
| 3.    | 2                    | Влияние ПАВ на смачивание и адгезию   | 4    |
| 4.    | 2                    | Определение степени насыщенности латекса  | 4    |
| 5.    | 3                    | Определение электрокинетического потенциала методом электрофореза                                   | 4    |
| 6.    | 3                    | Определение электрокинетического потенциала методом электроосмоса                                   | 4    |
| 7.    | 3                    | Исследование перезарядки латекса методом электрофореза  | 4    |
| 8.    | 4,5, 7               | Синтез, коагуляция и стабилизация гидрозоля гидроксида железа.                                      | 5    |
| 9.    | 4,5, 7               | Кинетика коагуляции «белых золь» и построение кинетических кривых коагуляции.                       | 5    |
| 10.   | 4,5, 7               | Влияние заряда на порог коагуляции.   | 5    |
| 11.   | 4,5, 7               | Влияние состава композиции на процесс гетерокоагуляции латекс – гидроксид железа (III).             | 6    |
| 12.   | 4,5, 7               | Определение размера частиц «белых золь» по методу Геллера   | 4    |
| 13.   | 4,5, 7               | Дисперсионный анализ порошков методом седиментации в гравитационном ионе.                           | 3    |
| 14.   | 6                    | Определение критической концентрации мицеллообразования в растворах ПАВ.                            | 3    |
| 15.   | 8                    | Исследование реологических свойств растворов ПАВ и ВМС методом капиллярной вискозиметрии.           | 4    |
| 16.   | 8                    | Исследование реологических свойств дисперсных систем методом ротационной вискозиметрии.             | 4    |

## 9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Web of Science, Scopus, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольной работы по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче экзамена и лабораторного практикума по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

## **10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

## **11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

### **11.1. Образовательные технологии**

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация ОПОП с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

### **11.2. Лекции**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

### **11.4. Лабораторные работы**

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформление отчета, своевременность сдачи.

## 11.5. Самостоятельная работа студента

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить индивидуальные задания (раздел 5.8);
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

## 11.6. Реферат

Реферат – индивидуальная письменная, самостоятельно выполненная, работа обучающегося, предполагающая анализ изложения в научных и других источниках определенной научной проблемы или вопроса.

Обычно реферат имеет стандартную структуру: титульный лист, содержание, введение, основное содержание темы, заключение, список использованных источников, приложения.

Оценивается оригинальность реферата, системность излагаемого материала, логика изложения и убедительность аргументации, полнота использованных источников, оформление, своевременность срока сдачи, публичная защита реферата.

Оценивание реферата осуществляет преподаватель. Реферат, сданные студентом после окончания зачетной недели текущего семестра, в котором он должен быть выполнен, не оценивается.

По данной дисциплине студентом может быть подготовлен реферат. Тема реферата определяется преподавателем с учетом пожеланий студента.

## 11.7. Методические рекомендации для преподавателей

### Основные принципы обучения

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в многосеместровое. Возникшая академическая задолженность должна быть ликвидирована в период следующего семестра до начала зачетной недели.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен

быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

1 изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;

2 логичность, четкость и ясность в изложении материала;

3 возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;

4 опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;

5 тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

### **Организация лабораторного практикума**

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 8 лабораторных работы, указанных в «маршрутном» листе. Маршрутный лист составляет лектор потока. Маршрутный лист выдается студенту за неделю до начала лабораторного практикума.

Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструкции по технике безопасности.

1. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде и при отсутствии белого халата.

2. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:



а) подготовлена текущая работа, подготовка включает: название работы, теоретическое введение, схему установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;

в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

3. Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует лабораторный журнал (в качестве лабораторного журнала студент использует общую тетрадь) или не подготовлен протокол,

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

5. В течение одного занятия, как правило, допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

7. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы и графики выполняются карандашом, все записи делаются ручкой, для графиков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера; графики клеиваются в лабораторный журнал. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов.

В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

а) что и каким методом измерялось,

б) при каких условиях;

б) результаты с абсолютной и относительной погрешностями; анализ результатов и погрешностей.

8. Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

а) результатов работы,

б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,

в) правильности построения графиков,

г) оформления работы и выводов.

Выполненная работа отмечается в журнале студента подписью преподавателя и простановкой даты. Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защита» с указанием даты. После выполнения и защиты всех лабораторных работ преподаватель в журнале студента делает запись: «Все лабораторные работы,

предусмотренные маршрутным листом, выполнены и защищены», ставит подпись и дату.

9. Журнал преподавателя хранится у лаборанта той лаборатории, в которой эта работа выполняется. Правила ведения журнала преподавателя.

1. В графе журнала учета выполненных студентами лабораторных работ делается отметка о выполнении. Если работа «защищена», делается отметка о защите с указанием даты.
2. В случае отсутствия студента на лабораторном занятии в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ пишется «нб».
3. Около работы, пропущенной по уважительной причине (допуск из деканата), пишется «ув».

Правила работы преподавателей в лаборатории в зачетную неделю

1. К выполнению работ допускаются студенты, которым лектор или ведущий преподаватель предоставил допуск.
  2. Дежурный преподаватель делает отметку о выполнении лабораторной работы в журнале студента и в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ.
- С согласия ведущего преподавателя студент может защитить работу дежурному преподавателю, проводившему занятия. Студент, не успевший выполнить работу на занятии, приглашается для ее выполнения повторно.
3. Лабораторные работы, выполненные в течение семестра, принимает тот преподаватель, который проводил занятия с группой в течение семестра. В случае отсутствия по уважительной причине этого преподавателя на зачетной неделе, зачет по лаборатории принимает лектор. При отсутствии лектора – зав. кафедрой.
  4. Во время проведения лабораторных работ учебно-вспомогательный персонал лаборатории работает под руководством ведущих занятий преподавателей и зав. лабораториями.

## **11.8. Методические указания для студентов**

### **По подготовке к лекционным занятиям**

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

### **По самостоятельному выполнению индивидуальных заданий**

Усвоение материала дисциплины во многом зависит от осмысленного выполнения домашнего задания.

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие.
2. Если позволяет характер задачи, обязательно сделайте рисунок, поясняющий ее сущность.
3. За редкими исключениями, каждая задача должна быть сначала решена в общем виде (т.е. в буквенных обозначениях, а не в числах), причем искомая величина должна быть выражена через заданные величины.
4. Получив решение в общем виде, нужно проверить, правильную ли оно имеет размерность.

5. Если это возможно, исследовать поведение решения в предельных случаях.

6. В тех случаях, когда в процессе нахождения искомых величин приходится решать систему нескольких громоздких уравнений, целесообразно сначала подставить в эти уравнения числовые значения коэффициентов и лишь затем определять значения искомых величин.

7. При подстановке в уравнение числовых значений обозначенных величин, обратите внимание на то, чтобы все эти значения были в одной и той же системе единиц. Чтобы облегчить определение порядка вычисляемой величины, полезно представить исходные величины в виде чисел, близких к единице, умноженных на 10 в соответствующей степени (например, вместо 24 700 подставить  $2,47 \cdot 10^4$ , вместо 0,00086 – число  $0,86 \cdot 10^{-3}$  и т. д.).

8. Получив числовой ответ, нужно оценить его правдоподобность. Такая оценка может в ряде случаев обнаружить ошибочность полученного результата.

Решение задач принесет наибольшую пользу только в том случае, если обучающийся решает задачи самостоятельно. Решить задачу без помощи, без подсказки часто бывает нелегко и не всегда удается. Но даже не увенчавшиеся успехом попытки найти решение, если они предпринимались достаточно настойчиво, приносят ощутимую пользу, так как развивают мышление и укрепляют волю. Решение задач ни в коем случае не следует откладывать на последний вечер перед занятиями, как, к сожалению, нередко поступают студенты. В этом случае более сложные и притом наиболее содержательные и полезные задачи заведомо не могут быть решены. В рекомендуемых учебниках и сборниках задач, в разделе, в котором помещены задачи для решения, имеются примеры (рассмотренные задачи). Поэтому толчком к решению данной задачи может послужить ознакомление с несколькими решенными задачами.

### **По подготовке к лабораторному практикуму**

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса РРС. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 6 (если специально не оговорено) лабораторных работ, указанных в «маршрутном» листе. График работ студент получает за неделю до начала лабораторного практикума.

2. Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в читальном зале библиотеке и в соответствующей лаборатории на кафедре, и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы и формулы расчета погрешности, подробное описание лабораторной установки, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц, для внесения в них результатов измерений, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

3. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента. Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) в журнале (в качестве журнала используется общая тетрадь) имеется описание текущей лабораторной работы: название работы, теоретическое введение, схема установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;

в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует лабораторный журнал или не подготовлен протокол,

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;

в) отсутствует белый халат.

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время, указанное ведущим преподавателем.

5. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

8. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы и графики выполняются карандашом, все записи делаются ручкой, для графиков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера; графики вклеиваются в лабораторный журнал. При оформлении работы необходимо выделять страницы для расчетов. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и физических констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов. В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

а) что и каким методом измерялось,

б) при каких условиях;

в) результаты с абсолютной и относительной погрешностями; анализ результатов и погрешностей.

Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

а) результатов работы,

б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,

в) правильности построения графиков,

г) оформления работы и выводов.

Работа считается зачтенной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защиту» с указанием даты.

### **По работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее

концептуальные итоги.

### **11.9. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## **12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

## 12.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

### а) основная литература

| Основная литература  | Режим доступа      | Обеспеченность |
|--|--------------------|----------------|
| 1. Фролов Ю.Г. Курс коллоидной химии. Поверхностные явления и дисперсные системы. Учебник для вузов. Изд.4-е стереотипное, испр.- М.: ИД «Альянс», 2009. 463 с. или издание другого года | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| 2. Практикум и задачник по коллоидной химии. Учебное пособие для вузов. / под ред. Назарова В.В., Гродского А.С. - М.: ИКЦ «Академкнига», 2007. 372 с.                                   | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| 3. Краткий справочник физико-химических величин [Текст] / ред.: А. А. Равдель, А. М. Пономарева. - 11-е изд. испр. и доп. - [Б. м.] : ООО ТИД Аз-book, 2009. - 238 с.                    | Библиотека НИ РХТУ | Да             |

### б) дополнительная литература

| Дополнительная литература   | Режим доступа      | Обеспеченность |
|---|--------------------|----------------|
| 1. Воюцкий С.С. Курс коллоидной химии. - М.: «Химия», 1975. 512 с.                                  | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| 2. Расчеты и задачи по коллоидной химии. / под ред. Барановой В.И. - М.: Высшая школа, 1989. 288 с. | Библиотека НИ РХТУ | Да             |

## 12.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Презентации к лекциям

Научно-технические журналы:

«Коллоидный журнал» ISSN 0023-2912

«Журнал физической химии» ISSN 0044-4537

«Журнал прикладной химии» ISSN 0044-4618

## 12.3. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.openet.ru> (дата обращения: 11.07.2021).

2. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/> (дата обращения: 11.07.2021).

3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 11.07.2021).

Кафедра фундаментальная химия <https://www.nirhtu.ru/faculties/chemistry-technology/fund.ht> (дата обращения: 11.07.2021).

Библиотека НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева <https://www.nirhtu.ru/administration/library/elibrary.html> (дата обращения: 11.07.2021).

Дисциплина «Физическая химия» <https://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=1315> (дата обращения: 11.07.2021).

При реализации образовательного процесса используются следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций (общее число слайдов - 143);
- банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины (общее число вопросов - 50).
- методические указания для выполнения лабораторных работ,

### 13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Физическая химия» проводятся в форме аудиторных, лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающегося.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                       | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы   | Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья |
|---|---|--|
| Лекционная аудитория 484 (строение 13)  | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 470)  | приспособлено  |
| Аудитория для проведения занятий семинарского типа. 484 (строение 13)                           | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 470)  | приспособлено  |
| Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся 484 (строение 13)             | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 470)  | приспособлено  |
| Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации 484 (строение 13)                    | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 470)  | приспособлено  |
| Аудитория для самостоятельной работы студентов 484 (строение 13)                                | ПК Pentium 1000МГц с оперативной памятью 512 Мбайт и памятью на жестком диске 8 Гбайт (1 шт.) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций.<br>Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 470)<br>Принтер лазерный<br>Сканер | приспособлено  |
| Лаборатория физико-химического 473 (строение 13) анализа  | Установка для определения давления насыщенного пара жидкости; весы аналитические, весы технические.<br>Эбулиоскоп, криоскоп, рефрактометр, термометр Бекмана, насос Камовского, барометр, компьютер/ноутбук, датчик для измерения температуры, фотоколориметр, спектрофотометр  | приспособлено  |
| Лаборатория кинетики 471 (строение 13)  | Установки для исследования кинетики реакций в растворах и в твердой фазе,<br>поляриметр, катетометр, водяная баня, термостат.   | приспособлено  |
| Лаборатория электрохимии 479 (строение 13)  | Кондуктометр, рН-метр- милливольтметр, генератор низкочастотных сигналов, магазин сопротивлений, осциллограф, потенциометр, компьютер, датчик для измерения температуры   | приспособлено  |
| Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования 475 (строение 13) | Учебные столы, шкафы, стулья, доска<br>Средства (приборы, стенды), необходимые для проведения профилактического обслуживания учебного оборудования  |  |

#### 13.1. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Ноутбук Acer Extensa 4230 Intel Celeron 2.2 ГГц, 1,93 ГБ ОЗУ с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образователь-

ным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

Проектор Acer P 1265 (характеристики 1 x DLP, 1024x768, 2400 ANSI лм, F: 1.95 ÷ 2.14: 1, лампа 1x 180 вт)

Многофункциональное устройство Samsung 4200.

### 13.2. Программное обеспечение

Операционная система XP подтверждение лицензии The Novomoskovsk university (the branch) - EMDEPT - DreamSpark Premium <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10adc98b-e011-969d-0030487d8897>

Программное обеспечение, обеспечивает возможность просмотра материалов на электронных носителях, доступ к программам MS Office, программе компьютерного тестирования. SunRav.

## 14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| Наименование разделов  | Основные показатели оценки   | Формы и методы контроля и оценки  |
|--|--|---|
| <p><b>Раздел 1. Предмет и задачи курса</b></p>                         | <p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>основные законы физики и химии, физической химии, физико-химические явления и закономерности, используемые в коллоидной химии</li> <li>основные понятия и закономерности поверхностных явлений, специфические особенности коллоидного состояния, четко и логично представлять структуру коллоидной химии.</li> <li>возможности использования поверхностных явлений для приготовления лекарственных форм</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>применять полученные знания при изучении аналитической, фармацевтической химии, фармакогнозии, фармакологии, токсикологии, технологии лекарств</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>основными приемами и методами физико-химических измерений; работать с основными типами приборов, используемых в физической и коллоидной химии.</li> <li>навыками проведения эксперимента в дисперсных системах и методами обработки полученных результатов, а также навыками в решении теоретических и прикладных задач в области коллоидной химии</li> </ul>   | <p>Оценка за контрольную работу №1 (семестр 7)<br/>Защита лабораторных работ<br/>Итоговое тестирование</p>  |
| <p><b>Раздел 2. Термодинамика поверхностных явлений. Адсорбция</b></p> | <p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>основные законы физики и химии, физической химии, физико-химические явления и закономерности, используемые в коллоидной химии</li> <li>основные понятия и закономерности поверхностных явлений, специфические особенности коллоидного состояния, четко и логично представлять структуру коллоидной химии.</li> <li>закономерности поведения, методы получения и основные физико-химических свойства дисперсных систем, современное состояние теории поверхностных явлений, устойчивости и коагуляции дисперсных систем</li> <li>возможности использования поверхностных явлений для приготовления лекарственных форм</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>проводить расчеты с использованием основных соотношений термодинамики поверхностных явлений и определять количественные параметры дисперсных и структурированных систем</li> <li>применять полученные знания при изучении аналитической, фармацевтической химии, фармакогнозии, фармакологии, токсикологии, технологии лекарств</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>основными приемами и методами физико-химических измерений; работать с основными типами приборов, используемых в физической и коллоидной химии.</li> <li>навыками проведения эксперимента в дисперсных системах и методами обработки полученных результатов, а также навыками в решении теоретических и прикладных задач в области коллоидной химии</li> </ul> | <p>Оценка за контрольную работу № 1 (семестр 7)<br/>Защита лабораторных работ<br/>Итоговое тестирование</p> |
| <p><b>Раздел 3. ДЭС и электрокинетические явления</b></p>              | <p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>основные законы физики и химии, физической химии, физико-химические явления и закономерности, используемые в коллоидной химии</li> <li>основные понятия и закономерности поверхностных явлений, специфические особенности коллоидного состояния, четко и логично представлять структуру коллоидной химии.</li> <li>возможности использования поверхностных явлений для приготовления лекарственных форм</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p>  | <p>Оценка за контрольную работу № 1 (семестр 7)<br/>Защита лабораторных работ<br/>Итоговое тестирование</p> |



|   |   |  |
|---|---|--|
|   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• применять полученные знания при изучении аналитической, фармацевтической химии, фармакогнозии, фармакологии, токсикологии, технологии лекарств</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• основными приемами и методами физико-химических измерений; работать с основными типами приборов, используемых в физической и коллоидной химии.</li> <li>• навыками проведения эксперимента в дисперсных системах и методами обработки полученных результатов, а также навыками в решении теоретических и прикладных задач в области коллоидной химии</li> </ul>  |  |
| <b>Раздел 4. Синтез дисперсных систем</b>                         | <p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• основные законы физики и химии, физической химии, физико-химические явления и закономерности, используемые в коллоидной химии</li> <li>• основные понятия и закономерности поверхностных явлений, специфические особенности коллоидного состояния, четко и логично представлять структуру коллоидной химии.</li> <li>• закономерности поведения, методы получения и основные физико-химических свойства дисперсных систем, современное состояние теории поверхностных явлений, устойчивости и коагуляции дисперсных систем</li> <li>• возможности использования поверхностных явлений для приготовления лекарственных форм</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• применять полученные знания при изучении аналитической, фармацевтической химии, фармакогнозии, фармакологии, токсикологии, технологии лекарств</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• основными приемами и методами физико-химических измерений; работать с основными типами приборов, используемых в физической и коллоидной химии.</li> <li>• навыками проведения эксперимента в дисперсных системах и методами обработки полученных результатов, а также навыками в решении теоретических и прикладных задач в области коллоидной химии</li> </ul>   | Оценка за контрольную работу № 1 (семестр 7)<br>Защита лабораторных работ<br>Итоговое тестирование |
| <b>Раздел 5. Свойства дисперсных систем</b>                       | <p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• основные законы физики и химии, физической химии, физико-химические явления и закономерности, используемые в коллоидной химии</li> <li>• закономерности поведения, методы получения и основные физико-химических свойства дисперсных систем, современное состояние теории поверхностных явлений, устойчивости и коагуляции дисперсных систем</li> <li>• возможности использования поверхностных явлений для приготовления лекарственных форм</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• прогнозировать влияние различных факторов на свойства дисперсных систем, позволяющие оптимизировать технологические процессы переработки их в конечные материалы с заданным комплексом свойств</li> <li>• применять полученные знания при изучении аналитической, фармацевтической химии, фармакогнозии, фармакологии, токсикологии, технологии лекарств</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• основными приемами и методами физико-химических измерений; работать с основными типами приборов, используемых в физической и коллоидной химии.</li> <li>• навыками проведения научных исследований для установления взаимосвязи физико-химических свойств и фармакологической активности</li> <li>• навыками проведения эксперимента в дисперсных системах и методами обработки полученных результатов, а также навыками в решении теоретических и прикладных задач в области коллоидной химии</li> </ul> | Оценка за контрольную работу № 1 (семестр 7)<br>Защита лабораторных работ<br>Итоговое тестирование |
| <b>Раздел 6. Коллоидные ПАВ как лиофильные дисперсные системы</b> | <p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• основные законы физики и химии, физической химии, физико-химические явления и закономерности, используемые в коллоидной химии</li> <li>• возможности использования поверхностных явлений для приготовления лекарственных форм</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• применять полученные знания при изучении аналитической, фармацевтической химии, фармакогнозии, фармакологии, токсикологии, технологии лекарств</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• основными приемами и методами физико-химических измерений; работать с основными типами приборов, используемых в физической и коллоидной химии.</li> <li>• навыками проведения эксперимента в дисперсных системах и методами обработки полученных результатов, а также навыками в решении теоретических и прикладных задач в области коллоидной химии</li> </ul>  | Оценка за контрольную работу № 1 (семестр 7)<br>Защита лабораторных работ<br>Итоговое тестирование |
| <b>Раздел 7. Устойчивость и коагуляция дисперсных систем</b>      | <p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• основные законы физики и химии, физической химии, физико-химические явления и закономерности, используемые в коллоидной химии</li> <li>• закономерности поведения, методы получения и основные физико-химических свойства дисперсных систем, современное состояние теории поверхностных явлений, устойчивости и коагуляции дисперсных систем</li> </ul>   | Оценка за контрольную работу № 1 (семестр 7)<br>Защита лабораторных работ<br>Итоговое тестирование |

|   |  |   |
|---|--|---|
|   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• возможности использования поверхностных явлений для приготовления лекарственных форм</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• применять полученные знания при изучении аналитической, фармацевтической химии, фармакогнозии, фармакологии, токсикологии, технологии лекарств</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• основными приемами и методами физико-химических измерений; работать с основными типами приборов, используемых в физической и коллоидной химии.</li> <li>• навыками приготовления, оценкой качества, способами повышения стабильности дисперсных систем</li> <li>• навыками проведения эксперимента в дисперсных системах и методами обработки полученных результатов, а также навыками в решении теоретических и прикладных задач в области коллоидной химии</li> </ul>   |   |
| <p><b>Раздел 8. Структурообразование в дисперсных система</b></p> | <p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• основные законы физики и химии, физической химии, физико-химические явления и закономерности, используемые в коллоидной химии</li> <li>• возможности использования поверхностных явлений для приготовления лекарственных форм</li> <li>• факторы, влияющие на застуднение, набухание, тиксотропию, синерезис, вязкость, периодические реакции в механизме приготовления лекарственных форм</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• проводить расчеты с использованием основных соотношений термодинамики поверхностных явлений и определять количественные параметры дисперсных и структурированных систем</li> <li>• применять полученные знания при изучении аналитической, фармацевтической химии, фармакогнозии, фармакологии, токсикологии, технологии лекарств</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• основными приемами и методами физико-химических измерений; работать с основными типами приборов, используемых в физической и коллоидной химии.</li> <li>• навыками проведения эксперимента в дисперсных системах и методами обработки полученных результатов, а также навыками в решении теоретических и прикладных задач в области коллоидной химии</li> </ul> | <p>Оценка за контрольную работу № 1 (семестр 7)<br/>Защита лабораторных работ<br/>Итоговое тестирование</p> |

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы дисциплины**  
**Б1.О.20. Коллоидная химия**

**1. Общая трудоемкость** (з.е./ ак. час): 4 / 144. Форма промежуточного контроля: зачет, экзамен. Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 семестре.

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина Б1.О.20 Коллоидная химия относится к Обязательной части блока 1 Дисциплины (модули). Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): Математика, Физика, Химия, Физическая химия, Высокомолекулярные соединения.

**3. Цель и задачи изучения дисциплины**

*Цель* преподавания дисциплины - ознакомить студентов с основами современного учения о дисперсном (нано) состоянии вещества, поверхностных явлениях в дисперсных системах, дать представление о теоретической и экспериментальной базе, а также о междисциплинарном характере и об основных перспективах и проблемах этой обширной области химии.

*Задачами* преподавания дисциплины являются:

- дать чёткое представление о фундаментальных теоретических и экспериментальных основах коллоидной химии в её современном состоянии, а также понимание природы и механизмов процессов, протекающих в микрогетерогенных системах;
- формирование системы знаний об основных закономерностях физико-химических процессов на межфазной поверхности и в дисперсных системах;
- формирование и развитие умений четкого и логического представления о структуре коллоидной химии как науки о поверхностных явлениях и дисперсных системах;
- понимание смысла основных закономерностей, обучение ориентироваться в их применении для современных технологий;
- приобретение и формирование навыков расчетов количественных параметров поверхностных процессов и дисперсных систем;
- приобретение и формирование навыков анализа результатов исследования и их регулирование для оптимизации технологических процессов.

**4. Содержание дисциплины**

Основные признаки объектов коллоидной химии: гетерогенность, дисперсность. Поверхность раздела фаз. Поверхностное натяжение, удельная поверхность, ее роль в дисперсных системах. Адсорбция газов и паров на однородной поверхности. Моно- и полимолекулярная адсорбция. Определение удельной поверхности адсорбционным методом. Адсорбция на поверхности раздела ж-г. Поверхностно-активные и поверхностно-инактивные вещества. Уравнение Гиббса. Уравнение Шишковского. Определение размера молекул. Смачивание. Адгезия и когезия. Адсорбция ионов. Строение ДЭС. Электрокинетические явления. Дисперсные системы. Энергетика диспергирования и образования новых фаз. Синтез коллоидных систем. Оптические и молекулярно-кинетические свойства коллоидных систем. Уравнение Рэлея. Уравнение Геллера. Оптические методы исследования дисперсных систем. Уравнение Эйнштейна-Смолуховского. Седиментационный анализ. Седиментационно-диффузионное равновесие. Седиментационная устойчивость. Агрегативная устойчивость, коагуляция и стабилизация дисперсных систем. Правило электролитной коагуляции. Кинетика коагуляции Смолуховского. Теория ДЛФО. Структурно-механические свойства и реологический метод исследования структуры дисперсных систем.

**5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы**

В результате освоения ООП специалитета обучающийся должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами достижения компетенций:

**знать:**

- основные законы физики и химии, физической химии, физико-химические явления и закономерности, используемые в коллоидной химии;
- основные понятия и закономерности поверхностных явлений, специфические особенности коллоидного состояния, четко и логично представлять структуру коллоидной химии.
- закономерности поведения, методы получения и основные физико-химических свойства дисперсных систем, современное состояние теории поверхностных явлений, устойчивости и коагуляции дисперсных систем;
- возможности использования поверхностных явлений для приготовления лекарственных форм;
- факторы, влияющие на застудневание, набухание, тиксотропию, синерезис, вязкость, периодические реакции в механизме приготовления лекарственных форм.

**уметь:**

- проводить расчеты с использованием основных соотношений термодинамики поверхностных явлений и определять количественные параметры дисперсных и структурированных систем;
- прогнозировать влияние различных факторов на свойства дисперсных систем, позволяющие оптимизировать технологические процессы переработки их в конечные материалы с заданным комплексом свойств.
- применять полученные знания при изучении аналитической, фармацевтической химии, фармакогнозии, фармакологии, токсикологии, технологии лекарств.

**владеть:**

- основными приемами и методами физико-химических измерений; работать с основными типами приборов, используемых в физической и коллоидной химии.
- навыками приготовления, оценкой качества, способами повышения стабильности дисперсных систем;
- навыками проведения научных исследований для установления взаимосвязи физико-химических свойств и фармакологической активности.
- навыками проведения эксперимента в дисперсных системах и методами обработки полученных результатов, а также навыками в решении теоретических и прикладных задач в области коллоидной химии.

**6. Виды учебной работы и их объем***Семестр 5*

| Вид учебной работы                      | Объем                 |          |          | в том числе в форме практической подготовки |          |          |
|---|-----------------------|----------|----------|---|----------|----------|
|   | з.е.                  | акад. ч. | астр. ч. | з.е.  | акад. ч. | астр. ч. |
| Общая трудоемкость дисциплины           | 4                     | 144      | 108      |   |          |          |
| Контактная работа - аудиторные занятия: | 1,49                  | 53,65    | 40,24    |   |          |          |
| Лекции                                  | 0,5                   | 18       | 13,5     |   |          |          |
| Практические занятия (ПЗ)               |                       |          |          |   |          |          |
| Лабораторные работы (ЛР)                | 0,94                  | 34       | 25,2     | 0,94  | 34       | 25,2     |
| Самостоятельная работа                  | 1,52                  | 54,65    | 40,99    |   |          |          |
| Контроль                                | 0,99                  | 35,7     | 26,78    |   |          |          |
| Консультация                            | 0,05                  | 0,3      | 1,24     |   |          |          |
| Форма (ы) контроля:                     | <b>Зачет, экзамен</b> |          |          |   |          |          |

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»

УТВЕРЖДАЮ

Директор Новомосковского института  
РХТУ им. Д.И. Менделеева  
В.Л. Первухин  
« 30 » 06 2020 г.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая химическая технология

направление подготовки:  
18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль): Химическая технология неорганических веществ

Квалификация: бакалавр

Новомосковск - 2020

Аннотация рабочей программы дисциплины приведена в приложении 1.

## **1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

### **Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы**

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры" (зарегистрирован 13.08.2021 № 64644)

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3++) по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утвержденного приказом МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ Российской Федерации от 7 августа 2020 г. № 922 (зарегистрировано в Минюсте России 19 августа 2020 г. N 59336). Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 27 ноября 2015 N 1383 "Об утверждении Положения о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования" зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 18 декабря 2015 г., регистрационный N 40168).

Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утвержденного приказом МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ Российской Федерации от 7 августа 2020 г. № 922 (зарегистрировано в Минюсте России 19 августа 2020 г. N 59336) (ФГОС ВО), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой «Технологии неорганических, керамических, электрохимических производств» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 1 семестра.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

## **2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целями освоения дисциплины являются общее ознакомление с химическими производствами, рассмотрение общих проблем синтеза и анализа химических производств с целью создания высокоэффективных ресурсосберегающих производств.

Задачи преподавания дисциплины:

- изучение химического производства как химико-технологической системы, ее организации, структуры и функционирования;
- изучение методов балансовых расчетов, анализа химического производства, определения его эффективности;
- обучение методам и приемам разработки ХТС и оптимальной организации химико-технологических процессов в ней;
- развитие инженерного мышления и эрудиции при анализе и синтезе химико-технологических систем;
- развитие навыков определения технического состояния оборудования и его эффективной работы.
- знакомство с некоторыми конкретными химическими производствами.

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина Б1.О.21 – «Общая химическая технология» относится к обязательной части блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин: Математика, Физика, Общая неорганическая химия, Физическая химия, Органическая химия, Безопасность жизнедеятельности. Она является основой для последующих профессиональных дисциплин.

### 4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

| № п/п | Категория (группа) компетенций | Код и наименование компетенции   | Код и наименование индикатора достижения компетенции  | В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен:  |  |   |
|-------|--------------------------------|--|---|---|--|---|
|       |                                |  |   | знать   | уметь  | владеть   |
| 1     | Универсальные                  | <b>УК-1</b><br>Анализирует задачу, выделяя её базовые составляющие. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи | <b>УК -1.3</b><br>При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения   | Основные понятия определения химической технологии, основы функционирования химических производств  | Выделять и принципы направления при организации химических производств   | Навыками решения типичных, наиболее часто встречающихся проблемных ситуаций в области химической технологии                     |
| 2     | Общепрофессиональные           | <b>ОПК-2</b><br>Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности           | <b>ОПК-1.2</b><br>Знает современные математические, физико-химические методы для решения задач профессиональной деятельности<br><b>ОПК – 2.2</b><br>Владеет и использует современные методы и базы данных для решения задач профессиональной деятельности | Основные факторы, влияющие на показатели эффективности химико-технологического процесса химического производства, а также методика определения (расчета). | Оценивать влияние различных факторов на технологический процесс и определять оптимальные технологические параметры | Навыками определения и расчета основных показателей технологического процесса и анализа эффективности технологических процессов |

|   |                  |   |   |   |  |  |
|---|------------------|---|---|---|--|--|
|   |                  |   | <b>ОПК – 2.3</b><br>Применяет основные экспериментальные методы исследования физико-химических свойств веществ, а также теоретические законы естественнонаучных дисциплин к решению практических вопросов химической технологии |   |  |  |
| 3 | Профессиональные | ПК-1<br>Способен осуществлять контроль соблюдения технологических параметров в пределах, утвержденных технологическим регламентом, принимать меры по устранению причин, вызывающих отклонение от норм технологического регламента, обеспечивать подготовку технологического оборудования к проверке и ремонту | ПК – 1.3<br>Демонстрирует готовность освоению нового оборудования и его эксплуатации<br><br>ПК – 1.5<br>Способен выявлять и устранять отклонения от регламентных режимов работы основного технологического оборудования         | параметры работы основного оборудования и возможные причины отклонения технологических параметров | выбирать рациональную схему производства заданного продукта. | навыками определения эффективной работы оборудования |

### 5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

**Общая трудоемкость** (з.е./час): 4/144. Контактная работа аудиторная 59,3 часа, из них: лекции – 34 час, практические занятия - 12 час, лабораторные занятия – 12 час., консультация – 0,3 час. Форма промежуточного контроля: экзамен. Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 семестре.

*Семестр 5*

| Вид учебной работы            | Объем    |            |
|-------------------------------|----------|------------|
|                               | з.е.     | акад. ч.   |
| Общая трудоемкость дисциплины | <b>4</b> | <b>144</b> |



|   |             |             |
|---|-------------|-------------|
| <b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b>            | <b>1,65</b> | <b>59,3</b> |
| Лекции  |             | 34          |
| в том числе в форме практической подготовки               | -           | -           |
| Практические занятия (ПЗ)                                 |             | 12          |
| в том числе в форме практической подготовки               | -           | -           |
| Лабораторные работы (ЛР)                                  |             | 12          |
| в том числе в форме практической подготовки               | -           | -           |
| <b>Самостоятельная работа</b>                             | <b>1,36</b> | <b>49</b>   |
| Контактная самостоятельная работа ( <i>консультация</i> ) |             | 1           |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины              |             | 29          |
| Подготовка к лабораторным занятиям                        |             | 20          |
| <b>Формы контроля:</b>                                    |             |             |
| <i>Экзамен</i>  |             |             |
| <b>Экзамен</b>  | <b>0,99</b> | <b>35,7</b> |
| Контактная работа - промежуточная аттестация              |             | 0,3         |
| Подготовка к экзамену.                                    |             | 35,7        |

## 6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Разделы дисциплины и виды занятий:

| № п/п | Раздел дисциплины   | Всего      | Лекции    | Прак. зан. | Лаб. работы | Сам. работа |
|-------|---|------------|-----------|------------|-------------|-------------|
| 1     | Наука «Химическая технология»   | 2          | 1         | -          | -           | 1           |
| 2     | Химическое производство как функциональная единица промышленности и ее отраслей. Общие схемы химико-технологического процесса (ХТП) и химического производства (ХП). Качественные и количественные показатели ХТП и ХП. | 8          | 3         | 2          | -           | 3           |
| 3     | Физико-химические закономерности химических превращений.  | 9          | 4         | 2          | -           | 3           |
| 4     | Химический процесс. Классификация по различным признакам.   | 2          | 1         | -          | -           | 1           |
| 5     | Гомогенный химический процесс. Влияние условий протекания процесса на равновесие и скорость реакции.  | 7          | 2         | 2          | -           | 3           |
| 6     | Гетерогенные процессы. Структура и его составляющие.  | 16         | 5         | -          | 4           | 7           |
| 7     | Понятие структура и модели технологических систем (ХТС).  | 3          | 2         | -          | -           | 1           |
| 8     | Сырьевые ресурсы химического производства   | 13         | 2         | 1          | 4           | 6           |
| 9     | Вода в химическом производстве.   | 11         | 1         | 1          | 4           | 5           |
| 10    | Энергетические ресурсы химического производства   | 2          | 1         | -          | -           | 1           |
| 11    | Анализ ХТС. Материальный и энергетический балансы ХТС   | 6          | 2         | 2          | -           | 2           |
| 12    | Синтез ХТС. Основные этапы разработки ХТС. Основные концепции при синтезе ХТС.  | 4          | 2         | -          | -           | 2           |
| 13    | Технологии конкретных химических продуктов. Примеры   | 24         | 8         | 2          | -           | 14          |
|       | Экзамен   | 35,7       | -         | -          | -           | 35,7        |
|       | Консультации  | 1,3        | -         | -          | -           | -           |
|       | <b>ИТОГО</b>  | <b>144</b> | <b>34</b> | <b>12</b>  | <b>12</b>   | <b>49</b>   |

## 6.2. Содержание разделов дисциплины

| № раздела | Наименование раздела дисциплины   | Содержание раздела  |
|-----------|---|---|
| 1         | Наука «Химическая технология»   | Химическая технология, как предмет изучения. Цели и задачи курса. Роль дисциплины в подготовке дипломированного бакалавра.  |
| 2         | Химическое производство как функциональная единица промышленности и ее отраслей. Общие схемы химико-технологического процесса (ХТП) и химического производства (ХП). Качественные и количественные показатели ХТП и ХП. | Общая схема ХТП, ХП. Основные операции в них (подготовка сырья, химическое превращение, выделение продуктов, утилизация отходов, водо- и энергоснабжение, управление производством). Основное оборудование, приборы. Технологические показатели (степень превращения, выход продукта, расходные коэффициенты), экономические показатели (производительность, мощность и др.), эксплуатационные, специальные показатели. |
| 3.        | Физико-химические закономерности химических превращений. Показатели химического превращения.  | Стереохимические, термодинамические, кинетические закономерности и показатели.  |
| 4.        | Химический процесс. Классификация по различным признакам.   | Процесс, классификация по различным признакам (вид химической реакции, термодинамика, схема превращений, агрегатное состояние, стационарность).   |
| 5.        | Гомогенный химический процесс. Влияние условий протекания процесса на равновесие и скорость реакции.  | Влияние химических признаков и условий протекания процесса на равновесие и скорость реакции. Способы увеличения степени превращения исходного вещества, выхода продукта, селективности. Понятие оптимальных температур для обратимых и необратимых процессов.   |
| 6.        | Гетерогенные процессы. Структура и его составляющие. Примеры.   | Структура процесса и его стадии. Наблюдаемая скорость превращения. Области протекания процесса. Лимитирующая стадия. Гетерогенный процесс «Г-Т», «Г-Ж». Построение и анализ математической модели. Пути интенсификации процесса. Понятие катализа. Каталитические процессы, области их протекания. Промышленные катализаторы и требования, предъявляемые к ним.   |
| 7.        | Понятие структура и модели технологических систем (ХТС).  | Химическое производство как ХТС. Состав ХТС (элемент, связи, подсистемы), их реализация в ХП. Иерархия ХТС. Технологические связи элементов ХТС (потоки), их схемы и назначение.  |
| 8.        | Сырьевые ресурсы химического производства   | Классификация сырья. Подготовка сырья для производственных процессов. Способы обогащения сырья.   |
| 9.        | Вода в химическом производстве.   | Водные ресурсы. Качество воды и требования к ней. Промышленная водоподготовка. Водооборотные циклы промышленных предприятий.  |
| 10.       | Энергетические ресурсы химического производства   | Энергия в химическом производстве. Основные виды энергетических ресурсов, виды энергии. Первичные и вторичные энергоресурсы.  |
| 11.       | Анализ ХТС. Материальный и энергетический балансы ХТС   | Основа методики составления и расчет материальных и энергетических балансов ХТС и ее подсистем.   |
| 12.       | Синтез ХТС. Основные этапы разработки ХТС. Основные концепции при синтезе ХТС.  | Основные концепции при синтезе ХТС, их содержание и способы реализации: полное использование сырьевых, энергетических ресурсов, минимизация отходов и т.д. Создание малоотходных технологических процессов, энерготехнологических, крупнотоннажных производств.   |
| 13.       | Технологии конкретных химических продуктов. Примеры   | Рассматриваются 2-3 примера химических производств (синтез аммиака (метанола), производство серной (азотной, соляной, уксусной) кислоты, полиэтилена,   |

|  |   |
|--|---|
|  | цемента и т.п.), их технологический режим, основная аппаратура. |
|--|---|

## 7. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 7.1. Практические занятия

#### Темы практических занятий по дисциплине

| № п/п                    | № раздела дисциплины | Темы практических занятий   | Трудоемкость час. | Форма контроля                |
|--------------------------|----------------------|---|-------------------|-------------------------------|
| 1.                       | 2                    | Расчет основных показателей ХТП и ХП.   | 2                 | Решение задач                 |
| 2                        | 3                    | Стереохимические, термодинамические, кинетические расчеты                                 | 2                 | Решение задач, Тест 1 оценка  |
| 3                        | 5                    | Гомогенный химический процесс. Расчет основных параметров (равновесие и скорость реакции) | 2                 | Решение задач, Тест 2, оценка |
| 4.                       | 8, 9                 | Обогащение сырья. Подготовка воды для производственных процессов.                         | 2                 | Решение задач                 |
| 5.                       | 11,13                | Балансовые расчеты химико-технологических систем  | 4                 | Решение задач, Тест 3, оценка |
| Общая трудоёмкость , час |                      |   | 12                |                               |

### 7.2. Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению учебного материала, изучаемого в дисциплине, позволяет освоить методы экспериментальных исследований, технику лабораторных работ, методы контроля исходного сырья, полупродуктов, продуктов и отходов производств.

#### Лабораторные работы и разделы, которые они охватывают

| № п/п                    | № раздела дисциплины | Наименование лабораторных работ   | Трудоемкость час. | Форма контроля  |
|--------------------------|----------------------|---|-------------------|-----------------|
| 1.                       | 8                    | Обогащение твердого минерального сырья. Флотация.   | 4                 | Отчёт, «Защита» |
| 2.                       | 9                    | Подготовка воды для промышленных процессов. Обессоливание воды ионообменным способом.                                   | 4                 | Отчёт, «Защита» |
| 3.                       | 6,13                 | Гетерогенные некаталитические процессы в системе газ-твердое. Получение диоксида серы при обжиге серосодержащего сырья. | 4                 | Отчёт, «Защита» |
| Общая трудоёмкость , час |                      |   | 12                |                 |

## 8. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной и другой доступной литературы, работу с электронно-библиотечными системами;
- посещение отраслевых выставок с целью расширения знаний о современном состоянии предприятий химической отрасли;
- подготовку к сдаче экзамена по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. При работе с источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

## **9. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

## **10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

### **10.1. Образовательные технологии**

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация ОПОП с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий).

### **10.2. Лекции**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

### **10.3. Занятия семинарского типа**

Семинарские (практические) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение заданий (решение задач);

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание практических заданий входит в оценку.

### **10.4. Лабораторные работы**

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформления отчета, своевременность сдачи.

### **10.5. Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;

- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить индивидуальное задание (реферат);
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

#### **10.6. Реферат**

Реферат – индивидуальная письменная, самостоятельно выполненная, работа обучающегося, предполагающая анализ изложения в научных и других источниках определенной научной проблемы или вопроса.

Обычно реферат имеет стандартную структуру: титульный лист, содержание, введение, основное содержание темы, заключение, список использованных источников, приложения.

Реферат оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

Оценивание реферата осуществляет преподаватель. Реферат, сданный студентом после окончания зачетной недели текущего семестра, в котором он должен быть выполнен, не оценивается.

По данной дисциплине студентом может быть подготовлен реферат. Тема реферата определяется преподавателем с учетом пожеланий студента.

#### **10.7. Методические рекомендации для преподавателей**

##### **Основные принципы обучения**

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных физико-химических задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в годичное.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

10. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

##### **Организация лекционных занятий**

Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;

- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

#### **Организация практических занятий**

Цель практических занятий – углубление, расширение, детализация знаний, полученных на лекциях в обобщенной форме, содействие выработке умений использовать теоретический материал для решения практических задач в области изучаемой дисциплины и навыков, необходимых для формирования компетенций по дисциплине.

Следует организовывать практическое занятие так, чтобы студенты постоянно ощущали рост сложности выполняемых заданий, испытывали положительные эмоции от переживания собственного успеха в учении, были заняты напряженной творческой работой, поисками правильных и точных решений. Большое значение имеют индивидуальный подход и продуктивное педагогическое общение. Обучаемые должны получить возможность раскрыть и проявить свои способности, свой личностный потенциал. Поэтому при разработке заданий и плана занятий преподаватель должен учитывать уровень подготовки и интересы каждого студента группы, выступая в роли консультанта и не подавляя самостоятельности и инициативы студентов.

Управление группой должно обеспечивать: быстрый контакт со студентами, уверенное (но подтверждаемое высоким интеллектом и способностью ответить на любой вопрос) поведение в группе, разумное и справедливое взаимодействие со студентами.

Необходимо планировать и осуществлять на практических занятиях решение задач, базирующихся на узловых вопросах теоретического материала и непосредственно связанных с практическими задачами и изучаемой дисциплины и направления обучения студентов. Особое внимание необходимо обращать на задачи, которые будут иметь в дальнейшем широкое использование.

#### **Организация лабораторных занятий**

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 3 лабораторных работы, указанных в «маршрутном» листе. Маршрутный лист составляет лектор потока.

Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструктажа.

1. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде и при отсутствии белого халата.
2. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.
3. Студент не допускается к выполнению работы, если:
  - а) отсутствует лабораторный журнал (протокол)
  - б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;
  - в) имеется более одной несданной ранее выполненной работы.
4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время, указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.
5. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

### **10.8. Методические указания для студентов**

#### **По подготовке к лекционным занятиям**

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. Перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. Перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

#### **По подготовке к лабораторному практикуму**

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса Общей химической технологии. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 3 (если специально не оговорено) лабораторных работ, указанных в «маршрутном» листе.

2. Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в читальном зале библиотеке и в соответствующей лаборатории на кафедре и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы и формулы расчета погрешности, подробное описание лабораторной установки, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц, для внесения в них результатов измерений, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

3. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента. Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) в журнале (в качестве журнала используется общая тетрадь) имеется описание текущей лабораторной работы: название работы, теоретическое введение, схема установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;

в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует лабораторный журнал или не подготовлен протокол,

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;

в) отсутствует белый халат.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время, указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

5. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. «Защита» лабораторной работы проводится при наличии оформленного протокола (заполнены таблицы, выполнены необходимые расчеты, построены графики, сделаны выводы) по вопросам, имеющимся в каждой лабораторной работе.

#### **По выполнению индивидуального задания**

Индивидуальное задание выполняется в виде реферата. Реферат – индивидуальная письменная, самостоятельно выполненная, работа обучающегося, предполагающая анализ изложения в научных и других источниках определенной научной проблемы или вопроса (пишется согласно теме индивидуального задания).

Обычно реферат имеет стандартную структуру: титульный лист, содержание, введение, основное содержание темы, заключение, список использованных источников, приложения.

Оценивается оригинальность реферата, системность излагаемого материала, логика изложения и убедительность аргументации, полнота использованных источников, оформление, своевременность срока сдачи.

Оценивание реферата, написанного согласно теме индивидуально задания, осуществляет преподаватель. Он оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

Индивидуальное задание является одной из форм контроля СРС, поэтому должно быть выполнено и сдано студентом до окончания зачетной недели текущего семестра.

#### **По работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

### **10.9. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## **11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.



### 11.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

| Основная литература  | Режим доступа   | Обеспеченность |
|--|---|----------------|
| Бесков В.С. Общая химическая технология: Учебник для вузов. – М.:ИКЦ «Академкнига», 2006. – 452с.  | Библиотека НИ РХТУ  | Да             |
| Харлампида, Х. Э. Общая химическая технология. Методология проектирования химико-технологических процессов : учебник / Х. Э. Харлампида. — 2-е изд., перераб. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 448 с. — ISBN 978-5-8114-1478-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.  | URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/213269">https://e.lanbook.com/book/213269</a>                                      | Да             |
| Общая химическая технология. Основные концепции проектирования химико-технологических систем : учебник для вузов / И. М. Кузнецова, Х. Э. Харлампида, В. Г. Иванов, Э. В. Чиркунов ; Под редакцией Х. Э. Харлампида. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 384 с. — ISBN 978-5-8114-9158-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. | URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/187593">https://e.lanbook.com/book/187593</a>                                      | Да             |
| Дополнительная литература  | Режим доступа   | Обеспеченность |
| Общая химическая технология: лаб. практикум для студ. химико-технологич. и др. спец., ис-польз. в химич. промышленности / сост. Н. П. Белова, А.А Вольберг, В. Т. Леонов. - Новомосковск : [б. и.] 2013. - 46 с.   | <a href="http://moodle.nirhtu.ru/course/index.php?categoryid=23">http://moodle.nirhtu.ru/course/index.php?categoryid=23</a> | Да             |
| Игнатенков В.И., Бесков В.С. - Примеры и задачи по общей химической технологии": Учеб. пособие для вузов. М.: ИКЦ "Академкнига", 2006. - 198 с.  | Библиотека НИ РХТУ  | Да             |
| Общая химическая технология: в 2-х ч.: учебник. Ч.1 . Теоретические основы химической технологии / ред. И. П. Мухленов. - 5-е, стереотип. - М.: Альянс, 2009. - 255 с.   | Библиотека НИ РХТУ  | Да             |
| Общая химическая технология: в 2-х ч. : учебник. Ч.2 . Важнейшие химические производства / И. П. Мухленов [и др.] ; ред. И. П. Мухленов. - 5-е изд., стереотип. - М.: Альянс, 2009. - 263 с.   | Библиотека НИ РХТУ  | Да             |
| Лебедев, Н. Н. Химия и технология основного органического и нефтехимического синтеза: учеб. / Н. Н. Лебедев. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Альянс, 2013. - 589 с.   | Библиотека НИ РХТУ  | Да             |
| Технология очистки сточных вод : учебное пособие / А. Б. Ярошевский, С. М. Романова, А. М. Мадякина, И. Г. Шайхиев. — Казань : КНИТУ, 2016. —  | URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/102107">https://e.lanbook.com/book/102107</a>                                      | Да             |

|  |  |  |
|--|--|--|
| 84 с. — ISBN 978-5-7882-1892-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.   |  |  |
| Основы природопользования и энергоресурсосбережения : учебное пособие / В. В. Денисов, И. А. Денисова, Т. И. Дровозова, А. П. Москаленко ; под редакцией В. В. Денисова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 408 с. — ISBN 978-5-8114-3962-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. | URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/206198">https://e.lanbook.com/book/206198</a> |  |

### 11.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Академия Google - URL: <https://scholar.google.ru/>

Сервис Google Books – URL: <https://books.google.ru/>

Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» <https://cyberleninka.ru/>

### 11.3. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты могут использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» Договор № 33.03-Р-3.1-5182/2022 от 26.09.2022г. ИКЗ : 22 1 7707072637 770701001 0054 000 5829 244 Договор № 33.03-Л-3.1-5181/2022 от 26.09.2022г. ИКЗ : 22 1 7707072637 770701001 0054 000 5829 244 Срок действия с 26.09.2022г. по 25.09.2023г.
2. ЭБС "Консультант студента" ООО "Политехресурс" Договор № 33.03-Р-3.1-4375/2022 ИКЗ 221770707263777070100100120015811244 от 16.03.2022 г. срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023 г.
3. Образовательная платформа «Юрайт» Договор 33.03-Л-3.1-4377/2022 от 16.03.2022г., срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023г. Доступ только для зарегистрированных пользователей.
4. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).
5. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).
6. Библиотека Новомосковского института (филиала) Российского химико-технологического университета им. Д.И. Менделеева. URL: [http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r\\_opak72/cgiirbis\\_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS](http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r_opak72/cgiirbis_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS) (дата обращения: 11.06.2022).

## 12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы   | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы  | Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья |
|---|--|--|
| г. Новомосковск, ул. Комсомольская/Трудовые резервы, 19/29 № 407 Лекционная | Презентационная техника (экран, проектор, ноутбук). Аудитория оборудована учебной мебелью, меловой доской (презент. техника находится в каб. № 410а) | приспособлено  |

|   |   |               |
|---|---|---------------|
| аудитория для проведения занятий лекционного типа   |   |               |
| г. Новомосковск, ул. Комсомольская/Трудовые резервы, 19/29 № 409 Учебная лаборатория «ОХТ» для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | Установки: Флотация, Обжиг серосодержащего сырья, Ионнообменная установка.<br>Шкаф вытяжной, Колориметр КФК-2, Сушильный шкаф, Печь по Денштету,<br>Насос вакуумный, Весы электр. JW-1С-600, Флотационная машина, рН-метр<br>ПК без подключения к интернету с демонстрационными материалами.<br>Наглядные пособия: Таблица «Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева»; Таблица «Катализаторы НИАП»<br>Лаборатория оборудована учебной и лабораторной мебелью, меловой доской, лабораторной посудой. | приспособлено |
| г. Новомосковск, ул. Комсомольская/Трудовые резервы, 19/29 413 Аудитория для самостоятельной работы студентов   | Помещение для самостоятельной работы студентов оборудовано офисной мебелью, 3 компьютерами, 2 компьютера имеют подключения к сети «Интернет», к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle   | приспособлено |

### 12.1. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Ноутбук Lenovo IdeaPad (59330760) B960. с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

Проектор Acer P1206P (DLP, XGA, 1024x768, 3500 Lm ANSI, 100000:1)

Экран на штативе Elite Screens 203x203 T113NWSI

Доска меловая

### 12.2. Программное обеспечение

1. Операционная система - MS Windows 7, бессрочная лицензия в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214))

2. MS Word, MS Excel, MS PowerPoint из пакета MS Office 365A1 распространяется под лицензией в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214))

3. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)

4. Adobe Acrobat Reader - ПО [Acrobat Reader DC](https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html) и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).

5. Браузер Mozilla FireFox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))

## 13. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| Наименование разделов | Основные показатели оценки | Формы и методы контроля и оценки |
|-----------------------|----------------------------|----------------------------------|
|-----------------------|----------------------------|----------------------------------|

|  |  |   |
|--|--|---|
| <p>Наука «Химическая технология»</p>   | <p><b>Знает:</b><br/>         Основные понятия и определения химической технологии, основы функционирования химических производств<br/>         Основные факторы, влияющие на показатели эффективности химико-технологического процесса и химического производства, а так же методику их определения (расчета).<br/>         Параметры работы основного оборудования и возможные причины отклонения от технологических параметров</p> <p><b>Умеет:</b><br/>         Выделять принципы и основные направления при организации химических производств<br/>         Оценивать влияние различных факторов на технологический процесс и определять оптимальные технологические параметры<br/>         Выбирать рациональную схему производства заданного продукта.</p> <p><b>Владеет:</b><br/>         Навыками решения типичных, наиболее часто встречающихся проблемных ситуаций в области химической технологии<br/>         Навыками определения и расчета основных показателей технологического процесса и анализа эффективности технологических процессов<br/>         Навыками определения эффективной работы оборудования</p> | <p><b>Текущий контроль</b></p> <p><i>Оценивание уровня знаний:</i></p> <p>– оценка устного опроса на всех видах занятий<br/> <i>Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков:</i></p> <p>– оценка индивидуального задания</p> <p><b>Промежуточная аттестация</b></p> <p>оценивание уровня сформированности компетенций на экзамене</p> |
| <p>Химическое производство как функциональная единица промышленности и ее отраслей. Общие схемы химико-технологического процесса (ХТП) и химического производства (ХП). Качественные и количественные показатели ХТП и ХП.</p> | <p><b>Знает:</b><br/>         Основные понятия и определения химической технологии, основы функционирования химических производств<br/>         Основные факторы, влияющие на показатели эффективности химико-технологического процесса и химического производства, а так же методику их определения (расчета).<br/>         Параметры работы основного оборудования и возможные причины отклонения от технологических параметров</p> <p><b>Умеет:</b><br/>         Выделять принципы и основные направления при организации химических производств<br/>         Оценивать влияние различных факторов на технологический процесс и определять оптимальные технологические параметры<br/>         Выбирать рациональную схему производства заданного продукта.</p> <p><b>Владеет:</b><br/>         Навыками решения типичных, наиболее часто встречающихся проблемных ситуаций в области химической технологии<br/>         Навыками определения и расчета основных</p>   | <p><b>Текущий контроль</b></p> <p><i>Оценивание уровня знаний:</i></p> <p>– оценка устного опроса на всех видах занятий<br/> <i>Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков:</i></p> <p>– оценка индивидуального задания</p> <p><b>Промежуточная аттестация</b></p> <p>оценивание уровня сформированности компетенций на экзамене</p> |

|  |   |   |
|--|---|---|
|  | показателей технологического процесса и анализа эффективности технологических процессов<br>Навыками определения эффективной работы оборудования   |   |
| Физико-химические закономерности химических превращений. Показатели химического превращения. | <p><b>Знает:</b><br/>Основные понятия и определения химической технологии, основы функционирования химических производств<br/>Основные факторы, влияющие на показатели эффективности химико-технологического процесса и химического производства, а так же методику их определения (расчета).<br/>Параметры работы основного оборудования и возможные причины отклонения от технологических параметров</p> <p><b>Умеет:</b><br/>Выделять принципы и основные направления при организации химических производств<br/>Оценивать влияние различных факторов на технологический процесс и определять оптимальные технологические параметры<br/>Выбирать рациональную схему производства заданного продукта.</p> <p><b>Владеет:</b><br/>Навыками решения типичных, наиболее часто встречающихся проблемных ситуаций в области химической технологии<br/>Навыками определения и расчета основных показателей технологического процесса и анализа эффективности технологических процессов<br/>Навыками определения эффективной работы оборудования</p> | <p><b>Текущий контроль</b></p> <p><i>Оценивание уровня знаний:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– оценка устного опроса на всех видах занятий</li> <li>– оценка за тест</li> </ul> <p><i>Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– оценка за тест</li> <li>– оценка индивидуального задания</li> </ul> <p><b>Промежуточная аттестация</b></p> <p>оценивание уровня сформированности компетенций на экзамене</p> |
| Химический процесс. Классификация по различным признакам.                                    | <p><b>Знает:</b><br/>Основные понятия и определения химической технологии, основы функционирования химических производств<br/>Основные факторы, влияющие на показатели эффективности химико-технологического процесса и химического производства, а так же методику их определения (расчета).<br/>Параметры работы основного оборудования и возможные причины отклонения от технологических параметров</p> <p><b>Умеет:</b><br/>Выделять принципы и основные направления при организации химических производств<br/>Оценивать влияние различных факторов на технологический процесс и определять оптимальные технологические параметры<br/>Выбирать рациональную схему производства заданного продукта.</p> <p><b>Владеет:</b><br/>Навыками решения типичных,</p>   | <p><b>Текущий контроль</b></p> <p><i>Оценивание уровня знаний:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– оценка устного опроса на всех видах занятий</li> </ul> <p><i>Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– оценка индивидуального задания</li> </ul> <p><b>Промежуточная аттестация</b></p> <p>оценивание уровня сформированности компетенций на экзамене</p>   |

|   |  |   |
|---|--|---|
|   | <p>наиболее часто встречающихся проблемных ситуаций в области химической технологии</p> <p>Навыками определения и расчета основных показателей технологического процесса и анализа эффективности технологических процессов</p> <p>Навыками определения эффективной работы оборудования</p>   |   |
| <p>Гомогенный химический процесс. Влияние условий протекания процесса на равновесие и скорость реакции.</p> | <p><b>Знает:</b></p> <p>Основные понятия и определения химической технологии, основы функционирования химических производств</p> <p>Основные факторы, влияющие на показатели эффективности химико-технологического процесса и химического производства, а так же методику их определения (расчета).</p> <p>Параметры работы основного оборудования и возможные причины отклонения от технологических параметров</p> <p><b>Умеет:</b></p> <p>Выделять принципы и основные направления при организации химических производств</p> <p>Оценивать влияние различных факторов на технологический процесс и определять оптимальные технологические параметры</p> <p>Выбирать рациональную схему производства заданного продукта.</p> <p><b>Владеет:</b></p> <p>Навыками решения типичных, наиболее часто встречающихся проблемных ситуаций в области химической технологии</p> <p>Навыками определения и расчета основных показателей технологического процесса и анализа эффективности технологических процессов</p> <p>Навыками определения эффективной работы оборудования</p> | <p><b>Текущий контроль</b></p> <p><i>Оценивание уровня знаний:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– оценка устного опроса на всех видах занятий</li> <li>– оценка за тест</li> </ul> <p><i>Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– оценка за тест</li> <li>– оценка индивидуального задания</li> </ul> <p><b>Промежуточная аттестация</b></p> <p>оценивание уровня сформированности компетенций на экзамене</p> |
| <p>Гетерогенные процессы. Структура и его составляющие. Примеры.</p>  | <p><b>Знает:</b></p> <p>Основные понятия и определения химической технологии, основы функционирования химических производств</p> <p>Основные факторы, влияющие на показатели эффективности химико-технологического процесса и химического производства, а так же методику их определения (расчета).</p> <p>Параметры работы основного оборудования и возможные причины отклонения от технологических параметров</p> <p><b>Умеет:</b></p> <p>Выделять принципы и основные направления при организации химических производств</p> <p>Оценивать влияние различных факторов на технологический процесс и определять оптимальные технологические параметры</p> <p>Выбирать рациональную схему производства</p>  | <p><b>Текущий контроль</b></p> <p><i>Оценивание уровня знаний:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– оценка устного опроса на всех видах занятий</li> </ul> <p><i>Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– оценка за лабораторный практикум</li> <li>– оценка индивидуального задания</li> </ul> <p><b>Промежуточная аттестация</b></p> <p>оценивание уровня сформированности компетенций на экзамене</p>         |

|   |  |  |
|---|--|--|
|   | <p>заданного продукта.</p> <p><b>Владеет:</b></p> <p>Навыками решения типичных, наиболее часто встречающихся проблемных ситуаций в области химической технологии</p> <p>Навыками определения и расчета основных показателей технологического процесса и анализа эффективности технологических процессов</p> <p>Навыками определения эффективной работы оборудования</p>  |  |
| <p>Понятие структура и модели технологических систем (ХТС).</p> | <p><b>Знает:</b></p> <p>Основные понятия и определения химической технологии, основы функционирования химических производств</p> <p>Основные факторы, влияющие на показатели эффективности химико-технологического процесса и химического производства, а так же методику их определения (расчета).</p> <p>Параметры работы основного оборудования и возможные причины отклонения от технологических параметров</p> <p><b>Умеет:</b></p> <p>Выделять принципы и основные направления при организации химических производств</p> <p>Оценивать влияние различных факторов на технологический процесс и определять оптимальные технологические параметры</p> <p>Выбирать рациональную схему производства заданного продукта.</p> <p><b>Владеет:</b></p> <p>Навыками решения типичных, наиболее часто встречающихся проблемных ситуаций в области химической технологии</p> <p>Навыками определения и расчета основных показателей технологического процесса и анализа эффективности технологических процессов</p> <p>Навыками определения эффективной работы оборудования</p> | <p><b>Текущий контроль</b></p> <p><i>Оценивание уровня знаний:</i></p> <p>– оценка устного опроса на всех видах занятий</p> <p><i>Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков:</i></p> <p>– оценка индивидуального задания</p> <p><b>Промежуточная аттестация</b></p> <p>оценивание уровня сформированности компетенций на экзамене</p>  |
| <p>Сырьевые ресурсы химического производства</p>                | <p><b>Знает:</b></p> <p>Основные понятия и определения химической технологии, основы функционирования химических производств</p> <p>Основные факторы, влияющие на показатели эффективности химико-технологического процесса и химического производства, а так же методику их определения (расчета).</p> <p>Параметры работы основного оборудования и возможные причины отклонения от технологических параметров</p> <p><b>Умеет:</b></p> <p>Выделять принципы и основные направления при организации химических производств</p> <p>Оценивать влияние различных факторов на</p>   | <p><b>Текущий контроль</b></p> <p><i>Оценивание уровня знаний:</i></p> <p>– оценка устного опроса на всех видах занятий</p> <p><i>Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков:</i></p> <p>– оценка за лабораторный практикум</p> <p>– оценка индивидуального задания</p> <p><b>Промежуточная аттестация</b></p> <p>оценивание уровня</p> |

|  |   |   |
|--|---|---|
|  | <p>технологический процесс и определять оптимальные технологические параметры<br/>Выбирать рациональную схему производства заданного продукта.</p> <p><b>Владеет:</b><br/>Навыками решения типичных, наиболее часто встречающихся проблемных ситуаций в области химической технологии<br/>Навыками определения и расчета основных показателей технологического процесса и анализа эффективности технологических процессов<br/>Навыками определения эффективной работы оборудования</p>  | <p>сформированности компетенций на экзамене</p>   |
| <p>Вода в химическом производстве.</p>                 | <p><b>Знает:</b><br/>Основные понятия и определения химической технологии, основы функционирования химических производств<br/>Основные факторы, влияющие на показатели эффективности химико-технологического процесса и химического производства, а так же методику их определения (расчета).<br/>Параметры работы основного оборудования и возможные причины отклонения от технологических параметров</p> <p><b>Умеет:</b><br/>Выделять принципы и основные направления при организации химических производств<br/>Оценивать влияние различных факторов на технологический процесс и определять оптимальные технологические параметры<br/>Выбирать рациональную схему производства заданного продукта.</p> <p><b>Владеет:</b><br/>Навыками решения типичных, наиболее часто встречающихся проблемных ситуаций в области химической технологии<br/>Навыками определения и расчета основных показателей технологического процесса и анализа эффективности технологических процессов<br/>Навыками определения эффективной работы оборудования</p> | <p><b>Текущий контроль</b></p> <p><i>Оценивание уровня знаний:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– оценка устного опроса на всех видах занятий</li> </ul> <p><i>Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– оценка за лабораторный практикум</li> <li>– оценка индивидуального задания</li> </ul> <p><b>Промежуточная аттестация</b></p> <p>оценивание уровня сформированности компетенций на экзамене</p> |
| <p>Энергетические ресурсы химического производства</p> | <p><b>Знает:</b><br/>Основные понятия и определения химической технологии, основы функционирования химических производств<br/>Основные факторы, влияющие на показатели эффективности химико-технологического процесса и химического производства, а так же методику их определения (расчета).<br/>Параметры работы основного оборудования и возможные причины отклонения от технологических параметров</p> <p><b>Умеет:</b><br/>Выделять принципы и основные</p>  | <p><b>Текущий контроль</b></p> <p><i>Оценивание уровня знаний:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– оценка устного опроса на всех видах занятий</li> </ul> <p><i>Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– оценка индивидуального задания</li> </ul> <p><b>Промежуточная аттестация</b></p>   |



|   |  |   |
|---|--|---|
|   | <p>направления при организации химических производств</p> <p>Оценивать влияние различных факторов на технологический процесс и определять оптимальные технологические параметры</p> <p>Выбирать рациональную схему производства заданного продукта.</p> <p><b>Владеет:</b></p> <p>Навыками решения типичных, наиболее часто встречающихся проблемных ситуаций в области химической технологии</p> <p>Навыками определения и расчета основных показателей технологического процесса и анализа эффективности технологических процессов</p> <p>Навыками определения эффективной работы оборудования</p>   | <p>оценивание уровня сформированности компетенций на экзамене</p>   |
| <p>Анализ ХТС. Материальный и энергетический балансы ХТС</p>                          | <p><b>Знает:</b></p> <p>Основные понятия и определения химической технологии, основы функционирования химических производств</p> <p>Основные факторы, влияющие на показатели эффективности химико-технологического процесса и химического производства, а так же методику их определения (расчета).</p> <p>Параметры работы основного оборудования и возможные причины отклонения от технологических параметров</p> <p><b>Умеет:</b></p> <p>Выделять принципы и основные направления при организации химических производств</p> <p>Оценивать влияние различных факторов на технологический процесс и определять оптимальные технологические параметры</p> <p>Выбирать рациональную схему производства заданного продукта.</p> <p><b>Владеет:</b></p> <p>Навыками решения типичных, наиболее часто встречающихся проблемных ситуаций в области химической технологии</p> <p>Навыками определения и расчета основных показателей технологического процесса и анализа эффективности технологических процессов</p> <p>Навыками определения эффективной работы оборудования</p> | <p><b>Текущий контроль</b></p> <p><i>Оценивание уровня знаний:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– оценка устного опроса на всех видах занятий</li> <li>– оценка за тест</li> </ul> <p><i>Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– оценка за тест</li> <li>– оценка индивидуального задания</li> </ul> <p><b>Промежуточная аттестация</b></p> <p>оценивание уровня сформированности компетенций на экзамене</p> |
| <p>Синтез ХТС. Основные этапы разработки ХТС. Основные концепции при синтезе ХТС.</p> | <p><b>Знает:</b></p> <p>Основные понятия и определения химической технологии, основы функционирования химических производств</p> <p>Основные факторы, влияющие на показатели эффективности химико-технологического процесса и химического производства, а так же методику их определения (расчета).</p> <p>Параметры работы основного оборудования и возможные причины отклонения от</p>   | <p><b>Текущий контроль</b></p> <p><i>Оценивание уровня знаний:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– оценка устного опроса на всех видах занятий</li> <li>– оценка за тест</li> </ul> <p><i>Оценивание результатов обучения в виде умений и</i></p>  |

|  |   |  |
|--|---|--|
|  | <p>технологических параметров</p> <p><b>Умеет:</b><br/>Выделять принципы и основные направления при организации химических производств<br/>Оценивать влияние различных факторов на технологический процесс и определять оптимальные технологические параметры<br/>Выбирать рациональную схему производства заданного продукта.</p> <p><b>Владеет:</b><br/>Навыками решения типичных, наиболее часто встречающихся проблемных ситуаций в области химической технологии<br/>Навыками определения и расчета основных показателей технологического процесса и анализа эффективности технологических процессов<br/>Навыками определения эффективной работы оборудования</p>  | <p><i>навыков:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– оценка за тест</li> <li>– оценка индивидуального задания</li> </ul> <p><b>Промежуточная аттестация</b></p> <p>оценивание уровня сформированности компетенций на экзамене</p>   |
| <p>Технологии конкретных химических продуктов. Примеры</p> | <p><b>Знает:</b><br/>Основные понятия и определения химической технологии, основы функционирования химических производств<br/>Основные факторы, влияющие на показатели эффективности химико-технологического процесса и химического производства, а так же методику их определения (расчета).<br/>Параметры работы основного оборудования и возможные причины отклонения от технологических параметров</p> <p><b>Умеет:</b><br/>Выделять принципы и основные направления при организации химических производств<br/>Оценивать влияние различных факторов на технологический процесс и определять оптимальные технологические параметры<br/>Выбирать рациональную схему производства заданного продукта.</p> <p><b>Владеет:</b><br/>Навыками решения типичных, наиболее часто встречающихся проблемных ситуаций в области химической технологии<br/>Навыками определения и расчета основных показателей технологического процесса и анализа эффективности технологических процессов<br/>Навыками определения эффективной работы оборудования</p> | <p><b>Текущий контроль</b></p> <p><i>Оценивание уровня знаний:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– оценка устного опроса на всех видах занятий\</li> <li>– оценка за тест</li> </ul> <p><i>Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– оценка за лабораторный практикум</li> <li>– оценка за тест</li> <li>– оценка индивидуального задания</li> </ul> <p><b>Промежуточная аттестация</b></p> <p>оценивание уровня сформированности компетенций на экзамене</p> |

## АННОТАЦИЯ

## рабочей программы дисциплины

«Общая химическая технология»

**1. Общая трудоемкость** (з.е./ час): 4 / 144. Контактная работа 59,3 час, из них: лекционные 34 час, лабораторные 12 час, практические занятия – 12 час., контроль перед аттестацией – 0,3 час. Самостоятельная работа студента 49 час, контроль – 35,7. Форма промежуточного контроля: экзамен.

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина Б1.О.21 – «Общая химическая технология» является обязательной для освоения в 5 семестре, на 3 курсе.

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин: Математика, Физика, Общая неорганическая химия, Физическая химия, Органическая химия, Безопасность жизнедеятельности. Она является основой для последующих профессиональных дисциплин.

**3. Цели и задачи изучения дисциплины**

Целями освоения дисциплины являются общее ознакомление с химическими производствами, рассмотрение общих проблем синтеза и анализа химических производств с целью создания высокоэффективных ресурсосберегающих производств.

Задачи преподавания дисциплины:

- изучение химического производства как химико-технологической системы, ее организации, структуры и функционирования;
- изучение методов балансовых расчетов, анализа химического производства, определения его эффективности;
- обучение методам и приемам разработки ХТС и оптимальной организации химико-технологических процессов в ней;
- развитие инженерного мышления и эрудиции при анализе и синтезе химико-технологических систем;
- развитие навыков определения технического состояния оборудования и его эффективной работы.
- знакомство с некоторыми конкретными химическими производствами.

**4. Содержание дисциплины**

| № раздела | Наименование раздела дисциплины   | Содержание раздела  |
|-----------|---|---|
| 1         | Наука «Химическая технология»   | Химическая технология, как предмет изучения. Цели и задачи курса. Роль дисциплины в подготовке дипломированного бакалавра.  |
| 2         | Химическое производство как функциональная единица промышленности и ее отраслей. Общие схемы химико-технологического процесса (ХТП) и химического производства (ХП). Качественные и количественные показатели ХТП и ХП. | Общая схема ХТП, ХП. Основные операции в них (подготовка сырья, химическое превращение, выделение продуктов, утилизация отходов, водо- и энергоснабжение, управление производством). Основное оборудование, приборы. Технологические показатели (степень превращения, выход продукта, расходные коэффициенты), экономические показатели (производительность, мощность и др.), эксплуатационные, специальные показатели. |
| 3.        | Физико-химические закономерности химических превращений. Показатели химического превращения.  | Стереохимические, термодинамические, кинетические закономерности и показатели.  |
| 4.        | Химический процесс. Классификация по различным признакам.   | Процесс, классификация по различным признакам (вид химической реакции, термодинамика, схема превращений, агрегатное состояние, стационарность).   |

|     |  |   |
|-----|--|---|
| 5.  | Гомогенный химический процесс. Влияние условий протекания процесса на равновесие и скорость реакции. | Влияние химических признаков и условий протекания процесса на равновесие и скорость реакции. Способы увеличения степени превращения исходного вещества, выхода продукта, селективности. Понятие оптимальных температур для обратимых и необратимых процессов.   |
| 6.  | Гетерогенные процессы. Структура и его составляющие. Примеры.  | Структура процесса и его стадии. Наблюдаемая скорость превращения. Области протекания процесса. Лимитирующая стадия. Гетерогенный процесс «Г-Т», «Г-Ж». Построение и анализ математической модели. Пути интенсификации процесса. Понятие катализа. Каталитические процессы, области их протекания. Промышленные катализаторы и требования, предъявляемые к ним. |
| 7.  | Понятие структура и модели технологических систем (ХТС).   | Химическое производство как ХТС. Состав ХТС (элемент, связи, подсистемы), их реализация в ХП. Иерархия ХТС. Технологические связи элементов ХТС (потoki), их схемы и назначение.  |
| 8.  | Сырьевые ресурсы химического производства  | Классификация сырья. Подготовка сырья для производственных процессов. Способы обогащения сырья.   |
| 9.  | Вода в химическом производстве.  | Водные ресурсы. Качество воды и требования к ней. Промышленная водоподготовка. Водооборотные циклы промышленных предприятий.  |
| 10. | Энергетические ресурсы химического производства  | Энергия в химическом производстве. Основные виды энергетических ресурсов, виды энергии. Первичные и вторичные энергоресурсы.  |
| 11. | Анализ ХТС. Материальный и энергетический балансы ХТС  | Основа методики составления и расчет материальных и энергетических балансов ХТС и ее подсистем.   |
| 12. | Синтез ХТС. Основные этапы разработки ХТС. Основные концепции при синтезе ХТС.                       | Основные концепции при синтезе ХТС, их содержание и способы реализации: полное использование сырьевых, энергетических ресурсов, минимизация отходов и т.д. Создание малоотходных технологических процессов, энерготехнологических, крупнотоннажных производств.   |
| 13. | Технологии конкретных химических продуктов. Примеры  | Рассматриваются 2-3 примера химических производств (синтез аммиака (метанола), производство серной (азотной, соляной, уксусной) кислоты, полиэтилена, цемента и т.п.), их технологический режим, основная аппаратура.   |

**5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы**

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

| № п/п | Категория (группа) компетенций | Код и наименование компетенции   | Код и наименование индикатора достижения компетенции  |
|-------|--------------------------------|--|---|
| 1     | Универсальные                  | <b>УК-1</b><br>Анализирует задачу, выделяя её базовые составляющие. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи | <b>УК -1.3</b><br>При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения |
| 2     | Общепрофессиональные           | <b>ОПК-2</b><br>Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности           | <b>ОПК-1.2</b><br>Знает современные математические и физико-химические методы для решения задач профессиональной деятельности   |

|   |                  |  |   |
|---|------------------|--|---|
| 3 | Профессиональные | ПК-1<br>Способен осуществлять контроль соблюдения технологических параметров в пределах утвержденных технологическим регламентом, принимать меры по устранению причин, вызывающих отклонение от норм технологического регламента, обеспечивать подготовку технологического оборудования к проверке и ремонту | <b>ОПК – 2.2</b><br>Владеет и использует современные методы и базы данных для решения задач профессиональной деятельности   |
|   |                  |  | <b>ОПК – 2.3</b><br>Применяет основные экспериментальные методы исследования физико-химических свойств веществ, а также теоретические законы естественнонаучных дисциплин к решению практических вопросов химической технологии |
|   |                  |  | <b>ПК – 1.3</b><br>Демонстрирует готовность к освоению нового оборудования и его эксплуатации   |
|   |                  |  | <b>ПК – 1.5</b><br>Способен выявлять и устранять отклонения от регламентных режимов работы основного технологического оборудования  |

**В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен:**

| знать   | уметь  | владеть   |
|---|--|---|
| Основные понятия и определения химической технологии, основы функционирования химических производств  | Выделять принципы и основные направления при организации химических производств                                    | Навыками решения типичных, наиболее часто встречающихся проблемных ситуаций в области химической технологии                     |
| Основные факторы, влияющие на показатели эффективности химико-технологического процесса и химического производства, а так же методику их определения (расчета). | Оценивать влияние различных факторов на технологический процесс и определять оптимальные технологические параметры | Навыками определения и расчета основных показателей технологического процесса и анализа эффективности технологических процессов |
| параметры работы основного оборудования и возможные причины отклонения от технологических параметров  | выбирать рациональную схему производства заданного продукта.   | навыками определения эффективной работы оборудования  |

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева  
**Новомосковский институт (филиал)**

УТВЕРЖДАЮ



Директор Новомосковского института

РХТУ им. Д.И. Менделеева

В.Л. Первухин

« 30 » 06 2020 г.

**Рабочая программа дисциплины**

**Процессы и аппараты химической технологии**

УРОВЕНЬ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

БАКАЛАВРИАТ

**Направление подготовки**

18.03.01 «Химическая технология»

**Направленность (профиль) образовательной программы**

«Химическая технология неорганических веществ»

**Форма обучения**

*очная*

Новомосковск

2020

## Содержание

- 1 Общие положения
  - 2 Цель и задачи освоения учебной дисциплины
  - 3 Место дисциплины в структуре ОПОП
  - 4 Требования к результатам освоения дисциплины
  - 5 Объем дисциплины и виды образовательного процесса
  - 6 Содержание дисциплины
    - 6.1 Разделы дисциплины и виды занятий
    - 6.2 Содержание разделов дисциплины
  - 7 Соответствие содержания требованиям к результатам освоения дисциплины
  - 8 Практические и лабораторные занятия
    - 8.1 Тематический план лабораторных работ
    - 8.2 Практические занятия
  - 9 Самостоятельная работа
  - 10 Оценочные материалы
  - 11 Методические указания по освоению дисциплины
    - 11.1 Образовательные технологии
    - 11.2 Лекции
    - 11.3 Занятия семинарского типа
    - 11.4 Самостоятельная работа студента
    - 11.5 Курсовые проекты (работы)
    - 11.6 Методические рекомендации для преподавателей
    - 11.7 Методические указания для студентов
    - 11.8 Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
  - 12 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины
    - 12.1 Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины
    - 12.2 Информационно-образовательные ресурсы, профессиональные базы данных и информационные справочные системы
  - 13 Материально-техническое обеспечение дисциплины
  - 14 Требования к оценке качества освоения дисциплины
- Приложение 1. Аннотация рабочей программы дисциплины

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

### Нормативные документы, используемые при разработке рабочей программы дисциплины

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 06.04.2021 №245;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3++) по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 июля 2017 г. № 671(Зарегистрировано в Минюсте России 2 августа 2017 г. № 47644);

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. № 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный № 59778);

Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 27 ноября 2015 № 1383 "Об утверждении Положения о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования" зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 18 декабря 2015 г., регистрационный № 40168);

Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Рабочая программа дисциплины (далее – Программа, РПД) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология», направленность (профиль) «Химическая технология неорганических веществ», утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 12.08.2020 г. № 954 (зарегистрировано Министерством юстиции Российской Федерации 25.08.2020 г., регистрационный № 59425), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой «Фундаментальная химия» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт).

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

## 2. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

*Целью дисциплины* является обеспечение базовой подготовки бакалавров в области «Процессов и аппаратов химической технологии» и применения полученных знаний для практических расчетов и квалифицированной эксплуатации технологического оборудования

### *Задачи дисциплины:*

- освоение основ гидромеханических и тепло-массообменных процессов;
- использование изученных закономерностей для решения задач: технологического расчета основных процессов и их аппаратурного оформления;
- использование полученных знаний для правильного выбора аппаратурного оборудования с учетом их сравнительной характеристики по технологическим и экономическим показателям.

## 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВПО



Дисциплина базовой части блока Б1.О.22 профиля по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология», направленность (профиль) «Химическая технология неорганических веществ». Является обязательной для освоения в 6 семестре 3 курса и 7,8 семестрах 4 курса.

Изучение дисциплины базируется на разделах дисциплин: Математика, Физика, Термодинамика, Общая и неорганическая химия, Физическая химия, Органическая химия.

#### 4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ ДОСТИЖЕНИЕ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

| Код компетенции               | Индикатор достижения компетенции (результаты освоения ООП)  | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине  |
|-------------------------------|---|--|
| Естественнонаучная подготовка | <b>ОПК-2</b><br>Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности  | <b>ОПК-2.1</b><br>Знает современные математические и физико-химические методы для решения задач профессиональной деятельности<br><b>ОПК-2.2</b><br>Владеет и использует современные методы и базы данных для решения задач профессиональной деятельности<br><b>ОПК-2.3</b><br>Применяет основные экспериментальные методы исследования физико-химических свойств веществ, а также теоретические законы естественнонаучных дисциплин к решению практических вопросов химической технологии  |
|                               | <b>ОПК – 4</b><br>Способен обеспечивать проведение технологического процесса, использовать технические средства для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции, осуществлять изменение параметров технологического процесса при изменении свойств сырья | <b>ОПК-4.1</b><br>Способен обеспечивать проведение типовых технологических процессов и использовать технические средства для контроля параметров технологического процесса<br><b>ОПК-4.2</b><br>Способен осуществлять изменение параметров технологического процесса при изменении свойств сырья для обеспечения заданных параметров готовой продукции<br><b>ОПК-4.3</b><br>Способен определять и рассчитывать основные показатели технологического процесса, определять технические параметры и их влияние на технологический процесс |

В результате сформированности компетенции студент должен:

**Знать:**

Основные уравнения движения жидкостей; основы теплопередачи; основы массопередачи; основные характеристики химических процессов, процессов тепло- и массопередачи типовые процессы химической технологии, соответствующие аппараты и методы их расчёта; явления переноса импульса, массы и энергии; принципы физического моделирования процессов; основные уравнения движения газов и жидкостей; основы массопередачи в системах со свободной и неподвижной границей раздела фаз; основы теории массообмена; методы расчета высокоэффективных тепло- и массообменных аппаратов; устройство и принцип работы вновь вводимого оборудования; способы устранения выявленных отклонений от заданного режима работы оборудования.

**Уметь:**

Определять характер движения жидкостей и газов; рассчитывать параметры и выбирать аппаратуру для конкретного химико-технологического процесса; рассчитывать параметры и выбирать аппаратуру для конкретного химико-технологического процесса, обосновывать выбор технологической схемы, давать сравнительную характеристику с аналогичными схемами; использовать теоретические знания в процессе эксплуатации химического оборудования; устранять выявленные отклонения заданных режимов работы технологического оборудования.

**Владеть:**

Основными методами пуско-наладочных работ технологических установок; методами определения оптимальных и рациональных технологических режимов работы оборудования; методами анализа и расчета процессов в промышленных аппаратах, выбора их конструкции, определения технологических и экономических показателей работы аппаратов; навыками работы с графическими программами; основными методами пуско-наладочных работ технологических установок; методами анализа произошедших сбоев и отклонения от режимов работы технологического оборудования.

#### 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Процессы и аппараты химической технологии» составляет 432 часа или 12 зачетных единиц (з.е).

| Вид учебной работы   | Всего час.   | Семестры<br>час |              |             |
|--|--------------|-----------------|--------------|-------------|
|  |              | 5               | 6            | 7           |
| <b>Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)</b>  | <b>199,6</b> | <b>103,65</b>   | <b>65,65</b> | <b>30,3</b> |
| <b>Контактная работа,</b>  | <b>199</b>   | <b>103</b>      | <b>65</b>    | <b>30</b>   |
| в том числе:   |              |                 |              |             |
| Лекции   | 80           | 34              | 32           | 14          |
| Лабораторные работы (ЛР)   | 34           | 18              | 16           | -           |
| Практические занятия (ПЗ)  | 82           | 50              | 16           | 16          |
| Консультация перед экзаменом   | 2            | 1               | 1            | -           |
| Экзамен  | 0,6          | 0,3             | 0,3          | -           |
| <b>Контактная работа - промежуточная аттестация</b>  | <b>1,6</b>   | <b>0,65</b>     | <b>0,65</b>  | <b>0,3</b>  |
| <b>Самостоятельная работа (всего)</b>  | <b>161</b>   | <b>76,65</b>    | <b>42,65</b> | <b>41,7</b> |
| В том числе:   |              |                 |              |             |
| Курсовой проект  | 42           | -               | -            | 42          |
| <b>Контактная самостоятельная работа (групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником )</b> |              |                 |              |             |
| Проработка лекционного материала   | 24           | 13,65           | 10,65        |             |
| Подготовка к лабораторным занятиям   | 40           | 23              | 17           |             |
| <i>Другие виды самостоятельной работы</i>  |              |                 |              |             |
| Внеаудиторные практические задания   | 45           | 30              | 15           |             |
| Подготовка к тестированию  | 10           | 10              | -            |             |
| Промежуточная аттестации ( <u>зачет</u> )  | -            |                 |              |             |
| <b>Контроль</b>  | <b>71,4</b>  | <b>35,7</b>     | <b>35,7</b>  | <b>-</b>    |
| Подготовка к сдаче зачета  |              |                 |              |             |
| <b>Общая трудоемкость, час.</b>  | <b>432</b>   | <b>216</b>      | <b>144</b>   | <b>72</b>   |
| <b>з.е.</b>  | <b>12</b>    | <b>6</b>        | <b>4</b>     | <b>2</b>    |

## СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1 Разделы дисциплины и виды занятий

#### 5 семестр

| № п/п | Раздел дисциплины                            | Всего         | Лекции    | Прак. зан. | Лаб. раб. | Сам. работа  |
|-------|--|---------------|-----------|------------|-----------|--------------|
| 1     | <b>Введение. Общие сведения</b>              | 40            | 10        | 10         | -         | 20           |
| 2     | <b>Гидростатика и гидродинамика</b>          | 67,65         | 12        | 20         | 9         | 26,65        |
| 3     | <b>Тепловые процессы и аппараты</b>          | 71            | 12        | 20         | 9         | 30           |
|       | <b>ИТОГО</b>                                 | <b>178,65</b> | <b>34</b> | <b>50</b>  | <b>18</b> | <b>76,65</b> |
|       | Контроль                                     | 35,7          |           |            |           |              |
|       | Консультация перед экзаменом                 | 1             |           |            |           |              |
|       | Контактная работа - промежуточная аттестация | 0,65          |           |            |           |              |
|       | <b>ВСЕГО</b>                                 | <b>216</b>    |           |            |           |              |

#### 6 семестр

| № п/п | Раздел дисциплины  | Всего         | Лекции    | Прак. зан. | Лаб. раб. | Сам. работа  |
|-------|--|---------------|-----------|------------|-----------|--------------|
| 1     | Основы массопередачи. Основы расчета массообменных аппаратов | 65            | 20        | 10         | 8         | 27           |
| 2     | Методы кристаллизации и их классификация                     | 34            | 10        | 4          | 6         | 14           |
| 3     | Мембранные процессы химической технологии                    | 18,65         | 2         | 2          | 2         | 12,65        |
|       | <b>ИТОГО</b>   | <b>106,65</b> | <b>32</b> | <b>16</b>  | <b>16</b> | <b>42,65</b> |
|       | Контроль   | <b>35,7</b>   |           |            |           |              |
|       | Консультация перед экзаменом                                 | <b>1</b>      |           |            |           |              |
|       | Контактная работа - промежуточная аттестация                 | <b>0,65</b>   |           |            |           |              |
|       | <b>ВСЕГО</b>   | <b>144</b>    |           |            |           |              |

### 7 семестр

| № п/п | Раздел дисциплины   | Всего       | Лекции    | Прак. зан. | Лаб. раб. | Сам. работа |
|-------|---|-------------|-----------|------------|-----------|-------------|
| 1     | Расчеты и подготовка к защите курсового проекта по одной из тем | 71,7        | 14        | 16         | -         | 41,7        |
|       | <b>ИТОГО</b>  | <b>71,7</b> | <b>14</b> | <b>16</b>  | <b>-</b>  | <b>41,7</b> |
|       | Контроль  | <b>0,3</b>  |           |            |           |             |
|       | Контактная работа - промежуточная аттестация                    | -           |           |            |           |             |
|       | <b>ВСЕГО</b>  | <b>72</b>   |           |            |           |             |

### 6.2 Содержание разделов дисциплины

| Наименование раздела (подраздела) дисциплины  | Содержание подраздела  |
|---|--|
| <b>Раздел 1. Введение. Общие сведения</b>   |  |
| 1.1. Классификация основных процессов химической технологии.<br>1.2. Место и роль теоретических и экспериментальных исследований в задачах химической технологии. | <p>Основы теории переноса количества движения, теплоты, массы. Классификация основных процессов химической технологии. Роль и взаимосвязь типовых процессов в химической технологии. Непрерывные и периодические процессы. Стационарные и нестационарные процессы. Поля скоростей, температур и концентраций в стационарных и нестационарных процессах. Теория явлений переноса в сплошных средах - основа анализа и моделирования типовых процессов химической технологии. Перенос импульса (количества движения), теплоты и массы. Аналогия этих процессов</p> <p>Место и роль теоретических и экспериментальных исследований в задачах химической технологии. Системный подход к изучению и созданию новых процессов и аппаратов. Исследование механизмов процессов на макро- и микроуровнях. Основы теории обобщенных переменных (теории подобия). Подобие и аналогия физических явлений и процессов. Теоремы подобия. Получение уравнений с обобщенными переменными (критериальных уравнений). Преобразование дифференциальных уравнений переноса в уравнение обобщенного вида. Обобщенные переменные (критерии подобия): определяющие, определяемые и их физический смысл. Использование критериев подобия для обработки и обобщения экспериментальных данных.</p>   |
| <b>Раздел 2. Гидростатика и гидродинамика</b>   |  |
| 2.1 Разделение жидких и газовых неоднородных систем<br>2.2 Перемешивание в жидких средах<br>2.3 Перемещение жидкостей<br>2.4 Сжатие и перемещение газов           | <p>Технические способы получения жидких и газовых неоднородных систем. Виды перемешивания. Эффективность и интенсивность перемешивания и методы их оценки. Гидродинамические структуры потоков в аппаратах с перемешиванием. Расчет мощности на механическое перемешивание. Конструкции мешалок, их характеристики, выбор и области применения. Пневматическое перемешивание. Определение Давления и расхода газа. Циркуляционное и др. виды перемешивания. Основные пути интенсификации процессов перемешивания в жидких средах.</p> <p>Классификация насосов (объемные, динамические). Основные параметры: производительность, давление, расход мощности, к.п.д. Работа насоса на сеть, рабочая точка. Пуск и остановка насоса. Сравнительные характеристики основных типов насосов и области их применения. Выбор насоса. Конструкции насосов. Поршневые, центробежные, осевые, шестеренчатые, винтовые и др.</p> <p>Принцип действия и классификация машин для сжатия и перемещения газов. Степень сжатия. Индикаторная диаграмма. Объемный к.п.д. и производительность. Многоступенчатое сжатие. Пуск и остановка машины. Конструкции машин: поршневые, центробежные, осевые, струйные и др. сравнительная характеристика машин для сжатия газов и области их применения. Выбор конструктивного типа машин.</p> |
| <b>Раздел 3. Тепловые процессы и аппараты</b>   |  |

|  |   |
|--|---|
| <p>3.1. Выпаривание</p>  | <p>Основные теории передачи тепла. Значение процесса теплообмена в химической промышленности. Стационарный и нестационарный перенос тепла. Основные понятия и определения (температурное поле, градиент температуры, тепловой поток). Механизмы переноса тепла (теплопроводность, конвекция, излучение). Принципы составления тепловых балансов. Теплопроводность. Теплопроводность и температуропроводность твердых материалов, жидкостей и газов. Дифференциальное уравнение теплопроводности (уравнение Фурье). Теплопроводность плоских и цилиндрических стенок (одно- и многослойных) при установившемся тепловом потоке.</p> <p>Конвективный перенос тепла. Естественная и вынужденная конвекция. Уравнение теплоотдачи. Коэффициент теплоотдачи и движущая сила. Механизмы продольного и поперечного конвективного переноса в ламинарном и турбулентном потоках. Взаимосвязь профилей температур и скоростей в потоках. Тепловой пограничный слой. Дифференциальное уравнение переноса тепла в потоке (уравнение Фурье-Кирхгофа). Преобразование дифференциального уравнения Фурье-Кирхгофа с получением обобщенных переменных (критериев теплового подобия). Основные критерии теплового подобия и их физический смысл. Общий вид уравнений связи между безразмерными переменными для теплоотдачи без изменения агрегатного состояния теплоносителей. Теплоотдача при вынужденном (турбулентный и ламинарный режимы) и свободном движении теплоносителей. Теплоотдача при пленочном течении теплоносителей. Теплоотдача при движении теплоносителей через зернистые слои. Теплоотдача при изменении агрегатного состояния теплоносителей: кипении жидкостей и конденсации пара.</p> <p>Лучистый теплообмен. Физические основы. Совместный перенос тледа конвекцией и излучением. Расчет тепловой изоляции. Теплопередача. Основное уравнение теплопередачи. Коэффициент теплопередачи. Связь между коэффициентом теплопередачи и коэффициентами теплоотдачи. Распределение температур вдоль поверхности теплопередачи. Движущая сила процесса (средняя разность температур теплоносителей). Взаимное направление движения теплоносителей (прямоток, противоток, смешанный ток и перекрестный ток), его оптимальный выбор и влияние на среднюю разность температур. Влияние гидродинамической структуры потоков на среднюю движущую силу процесса теплопередачи.</p> <p>Понятие о нестационарном процессе переноса тепла. Основы расчета теплопередачи в нестационарных процессах. Определение времени, необходимого для нагрева и охлаждения теплоносителей до заданной температуры. Определение поверхности теплопередачи при переменном значении коэффициента теплопередачи (графическое интегрирование дифференциального уравнения теплопередачи). Теплоотдача при непосредственном соприкосновении теплоносителей. Математические модели процессов переноса тепла в теплообменной аппаратуре. Классификация промышленных способов подвода и отвода тепла. Требования, предъявляемые к теплоносителям, их сравнительные характеристики и области применения. Определение требуемого расхода теплоносителей. Обогрев водяным паром и парами высокотемпературных органических теплоносителей (ВОТ), водой и другими жидкостями; схемы установок. Нагревание топочными газами. Использование технологических и отходящих газов в качестве теплоносителей. Способы нагрева электрическим током. Отвод тепла водой, воздухом и низкотемпературными теплоносителями. Водоборотные циклы химических производств.</p> <p>Конденсация паров. Расчет конденсаторов паров. Поверхностные конденсаторы. Барометрические конденсаторы.</p> <p>Назначение и технические методы выпаривания. Выпаривание под вакуумом. Теплота самоиспарения. Материальный и тепловой балансы. Расчет физико-химических констант. Общая и полезная разность температур. Расчет поверхности греющей камеры. Определение расхода греющего пара и охлаждающей воды в вакуум-выпарном аппарате. Методы повышения экономичности процесса выпаривания. Многокорпусное выпаривание. Выпаривание с термокомпрессией вторичного пара. Экстра-пар. Материальный и тепловой балансы многокорпусной выпарной установки. Распределение тепловой нагрузки и полезной разности температур по корпусам (аппаратам). Расчет многокорпусных установок методом последовательных приближений. Использование ЭВМ при расчете выпарных установок и оптимальных условий их работы. Техничко-экономическая оптимизация числа корпусов выпарной установки.</p> <p>Выпарные аппараты. Классификация и основные конструктивные типы. Аппараты с естественной и принудительной циркуляцией раствора. Пленочные аппараты. Роторные аппараты. Аппараты с погруженными горелками. Сравнительная характеристика и принципы выбора конструкции выпарных аппаратов.</p> |
| <p><b>Раздел 4. Основы массопередачи. Основы расчета массообменных аппаратов</b></p>       |   |
| <p>4.1 Абсорбция<br/>4.2 Перегонка и ректификация<br/>4.3 Экстракция<br/>4.4 Адсорбция</p> | <p>Место и роль массообмена в химической технологии. Классификация и их общая характеристика. Современная роль этих процессов в задачах окружающей среды. Основные теории массопередачи. Статика массообменных процессов. Способы выражения состава фаз. Законы фазового равновесия. Коэффициент распределения. Материальный баланс и уравнение рабочей линии. Направление процессов массопереноса и их обратимость. Кинетика массообменных процессов. Основные понятия. Механизмы переноса массы. Молекулярная диффузия. Законы диффузии (законы Фика). Коэффициенты молекулярной диффузии. Дифференциальное уравнение переноса массы в потоке. Турбулентная диффузия. Диффузионный пограничный слой. Теоретические модели переноса массы (пленочная, пограничного слоя, поверхности обновления и др.).</p> <p>Уравнение массоотдачи. Коэффициенты массоотдачи. Движущая сила процесса. Преобразование дифференциального уравнения переноса массы и получение обобщенных переменных. Основные критерии диффузионного подобия и их физический смысл. Обобщенное уравнение массоотдачи.</p> <p>Массопередача. Основное уравнение массопередачи. Коэффициенты массопередачи и их выражения. Связь между коэффициентами массопередачи и коэффициентами массоотдачи. Средняя движущая сила процесса массопередачи. Влияние гидродинамической структуры потоков на величину средней движущей силы массопередачи. Аналогия между процессами тепло- и массопереноса в химической аппаратуре. Общие методы интенсификации процесса массопередачи. Роль и значение гидродинамики процесса. Принципы построения математических моделей массообменных процессов. Особенности массопередачи в системах с твердой фазой. Физические модели и механизмы переноса в твердых телах. Расчет скорости процесса и определение его лимитирующей стадии. Способы интенсификации массопередачи в системах с твердой фазой.</p> <p>Адсорбция. Характеристика процесса и области его применения для разделения и выделения веществ из газовых, паргазовых и жидких смесей. Промышленные адсорбенты, их основные свойства и области применения. Основные модели равновесия при адсорбции. Изотерма адсорбции. Тепловой эффект адсорбции. Неизотермическая адсорбция. Материальный баланс адсорбции. Динамическая активность адсорбента. Формирование и перенос концентрационного фронта, зона массопередачи,</p>   |

|  |   |
|--|---|
|  | <p>время защитного действия слоя. Пути интенсификации адсорбционных процессов. Математическая модель процесса адсорбции в зернистом слое адсорбента. Методика расчета аппаратов с неподвижным слоем адсорбента. Десорбция, способы ее проведения. Адсорберы. Классификация и общие принципы устройства. Аппараты с неподвижным и взвешанным слоем, с плотным движущимся слоем. Сравнительные характеристики и принципы выбора типа аппарата. Тенденции совершенствования адсорбционной аппаратуры. Принципиальные схемы адсорбционно-десорбционных установок. Ионный обмен. Характеристика процесса и области его применения. Ионные материалы, классификация, основные свойства и области применения</p>   |
| <b>Раздел 5. Методы кристаллизации и их классификация</b>  |   |
| 5.1 Сушка  | <p>Кристаллизация с охлаждением раствора или расплава, с удалением части растворителя из раствора, комбинированные методы. Способы охлаждения растворов (через стенку, испарительное под вакуумом). Основы кинетики кристаллизации. Скорости образования и роста кристаллов. Влияние условий кристаллизации на скорость процесса и характеристики кристаллов. Методика расчета кристаллизаторов. Пути интенсификации процесса. Сравнительные характеристики и области применения кристаллизаторов различных конструкций; основные принципы их выбора и тенденции совершенствования конструкции.</p> <p>Сушка. Общая характеристика процесса и области его применения. Состояние высушиваемых материалов. Равновесная и свободная влажность. Методы сушки (конвективная, контактная, специальные). Конвективная сушка. Статика процесса. Характеристики влажного воздуха. Диаграмма Y-X состояния влажного воздуха (диаграмма Рамзина). Материальный и тепловой балансы. Удельные расходы воздуха и тепла. Теоретическая и действительная сушилка. Основные варианты конвективной сушки, их изображение и анализ на Y-X диаграмме. Кинетика процесса сушки. Тепло- и массообмен между воздухом и материалом. Типовые кинетические кривые сушки. Периоды постоянной и падающей скоростей. Критическое влагосодержание. Уравнения скорости сушки и его константы. Пути интенсификации и повышения экономичности процесса конвективной сушки. Математическая модель процесса конвективной сушки. Основные конструкции конвективных сушилок. Их классификация, сравнительная оценка и выбор тенденции развития и совершенствования сушильных аппаратов</p> |
| <b>Раздел 6. Мембранные процессы химической технологии</b> |   |
| 6.1 Мембранные процессы                                    | <p>Классификация мембранных процессов, их движущая сила, селективность. Виды мембран, их достоинства и недостатки. Физико-химические основы мембранных процессов. Расчет мембранных процессов и аппаратов. Мембранные аппараты. Методы очистки мембран. Аналогия между процессами тепло- и массопереноса в химической аппаратуре. Общие методы интенсификации процесса массопереноса. Роль и значение гидродинамики процесса. Принципы построения математических моделей массопереносных процессов. Особенности массопереноса в системах с твердой фазой. Физические модели и механизмы переноса в твердых телах. Расчет скорости процесса и определение его лимитирующей стадии. Способы интенсификации массопереноса в системах с твердой фазой</p>   |

## 7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| № | В результате освоения дисциплины студент должен:   | Разделы |   |   |   |   |   |
|---|--|---------|---|---|---|---|---|
|   |  | 1       | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | <p><b>Знать</b><br/>Основные уравнения движения жидкостей; основы теплопередачи; основы массопереноса; основные характеристики химических процессов, процессов тепло- и массопереноса типичные процессы химической технологии, соответствующие аппараты и методы их расчёта; явления переноса импульса, массы и энергии; принципы физического моделирования процессов; основные уравнения движения газов и жидкостей; основы массопереноса в системах со свободной и неподвижной границей раздела фаз; основы теории массообмена; методы расчета высокоэффективных тепло- и массообменных аппаратов; устройство и принцип работы вновь вводимого оборудования; способы устранения выявленных отклонений от заданного режима работы оборудования.</p> | +       | + | + | + | + | + |
| 2 | <p><b>Уметь</b><br/>Определять характер движения жидкостей и газов; рассчитывать параметры и выбирать аппаратуру для конкретного химико-технологического процесса; рассчитывать параметры и выбирать аппаратуру для конкретного химико-технологического процесса, обосновывать выбор технологической схемы, давать сравнительную характеристику с аналогичными схемами; использовать теоретические знания в процессе эксплуатации химического оборудования; устранять выявленные отклонения заданных режимов работы технологического оборудования.</p>   | +       | + | + | + | + | + |
| 3 | <p><b>Владеть</b><br/>Основными методами пуско-наладочных работ технологических установок; методами определения оптимальных и рациональных технологических режимов работы оборудования; методами анализа и расчета процессов в промышленных аппаратах, выбора их конструкции, определения технологических и экономических показателей работы аппаратов; навыками рабо-</p>   | +       | + | + | + | + | + |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|
|  | ты с графическими программами; основными методами пусконаладочных работ технологических установок; методами анализа произошедших сбоев и отклонения от режимов работы технологического оборудования. |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|

В результате освоения дисциплины студент должен овладеть следующими *компетенциями и индикаторами их достижения*:

| Код и наименование компетенции  | Код и наименование индикатора достижения компетенции  | Разделы |   |   |   |   |   |
|---|---|---------|---|---|---|---|---|
|   |   | 1       | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| <b>ОПК-2</b><br>Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности  | <b>ОПК-2.1</b><br>Знает современные математические и физико-химические методы для решения задач профессиональной деятельности   | +       | + | + | + | + | + |
|   | <b>ОПК-2.2</b><br>Владеет и использует современные методы и базы данных для решения задач профессиональной деятельности   | +       | + | + | + | + | + |
|   | <b>ОПК-2.3</b><br>Применяет основные экспериментальные методы исследования физико-химических свойств веществ, а также теоретические законы естественнонаучных дисциплин к решению практических вопросов химической технологии | +       | + | + | + | + | + |
| <b>ОПК – 4</b><br>Способен обеспечивать проведение технологического процесса, использовать технические средства для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции, осуществлять изменение параметров технологического процесса при изменении свойств сырья | <b>ОПК-4.1</b><br>Способен обеспечивать проведение типовых технологических процессов и использовать технические средства для контроля параметров технологического процесса  | +       | + | + | + | + | + |
|   | <b>ОПК-4.2</b><br>Способен осуществлять изменение параметров технологического процесса при изменении свойств сырья для обеспечения заданных параметров готовой продукции  | +       | + | + | + | + | + |
|   | <b>ОПК-4.3</b><br>Способен определять и рассчитывать основные показатели технологического процесса, определять технические параметры и их влияние на технологический процесс  | +       | + | + | + | + | + |

## 8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 8.1. Тематический план практических занятий

#### 5 семестр

| № п/п | № раздела дисциплины | Тематика практических занятий  | Трудоемкость час. | Форма контроля   | Код формируемой компетенции |
|-------|----------------------|--|-------------------|--|-----------------------------|
| 1     | 2                    | Уравнения состояния для идеальных и реальных жидкостей. Практические приложения основного уравнения гидростатики | 2                 | Оценка практического приложения используемых уравнений | ОПК-2<br>ОПК-4              |

|   |              |  |    |  |                |
|---|--------------|--|----|--|----------------|
| 2 | 2            | Уравнение расхода для определения средней скорости или диаметра трубопровода. Расчеты гидравлического ресурса или эквивалентного диаметра сечения любой формы. Режимы движения жидкостей. Определение гидравлических сопротивлений трубопроводов и аппаратов | 6  | Оценка расхода энергии от скорости движения жидкости и диаметра трубопровода | ОПК-2<br>ОПК-4 |
| 3 | 2            | Определение и расчет основных характеристик псевдооживленного слоя мелкозернистого материала   | 4  | Определение области существования псевдооживленного слоя                     | ОПК-2<br>ОПК-4 |
| 4 | 3            | Расчеты отстойников, фильтров центрифуг  | 6  | Сравнить характеристики способов разделения                                  | ОПК-2<br>ОПК-4 |
| 5 | 4            | Расчет мощности на перемешивание и выбор мешалок   | 4  | Выбор типа мешалок   | ОПК-2<br>ОПК-4 |
| 6 | 5            | Расчеты основных параметров насоса, выбор насоса   | 6  | Оценка мощности насоса   | ОПК-2<br>ОПК-4 |
| 7 | 6            | Мощность, потребляемая компрессорами в различных процессах сжатия, коэффициента полезного участия машин в этих процессах   | 4  | Обсуждение выбора вида процессов сжатия                                      | ОПК-2<br>ОПК-4 |
| 8 | 7            | Составление и расчеты тепловых балансов. Расчеты: коэффициентов теплопроводности, теплоотдачи и теплопередачи, средней движущей силы и поверхности теплообмена   | 8  | Оценка влияния коэффициентов теплоотдачи на коэффициент теплопередачи        | ОПК-2<br>ОПК-4 |
| 9 | 7,8          | Материальный и тепловые балансы выпарной установки. Температура кипения раствора с учетом температурных потерь. Расчет поверхности нагрева выпарного аппарата  | 10 | Оценка правильного выбора схемы выпарной установки                           | ОПК-2<br>ОПК-4 |
|   | <b>Всего</b> |  | 50 |  |                |

### 6 семестр

| № п/п | № раздела дисциплины | Тематика практических занятий   | Трудоемкость час. | Форма контроля             | Код формируемой компетенции |
|-------|----------------------|---|-------------------|----------------------------|-----------------------------|
| 1     | 9,10, 11             | Основные размеры абсорбционных аппаратов насадочного и тарельчатого типа  | 4                 | Решение задач по вариантам | ОПК-2<br>ОПК-4              |
| 2     | 7,12                 | Материальные и тепловые балансы ректификации. Построение основных равновесных и рабочих линий. Определение оптимального флегмового числа. | 6                 | Контрольная работа №1      | ОПК-2<br>ОПК-4              |
| 3     | 7,16                 | Расходы воздуха и тепла в теоретической сушилке   | 6                 | Контрольная работа №1      | ОПК-2<br>ОПК-4              |

|  |              |  |    |  |  |
|--|--------------|--|----|--|--|
|  | <b>Всего</b> |  | 16 |  |  |
|--|--------------|--|----|--|--|

### 7 семестр

| № п/п | № раздела дисциплины | Тематика практических занятий   | Трудоемкость час. | Форма контроля             | Код формируемой компетенции |
|-------|----------------------|---|-------------------|----------------------------|-----------------------------|
| 1     | 9,10, 11             | Краткое описание технологической схемы  | 4                 | Решение задач по вариантам | ОПК-2<br>ОПК-4              |
| 2     | 7,12                 | Материальные и тепловые балансы выполняются как для всего процесса, так и для основных аппаратов установки. Рекомендации по подбору справочных данных, выбору оптимальных режимов работы. | 6                 | Контрольная работа №1      | ОПК-2<br>ОПК-4              |
| 3     | 7,16                 | Аппаратурное оформление технологической схемы «Ректификация»  | 6                 | Контрольная работа №1      | ОПК-2<br>ОПК-4              |
|       | <b>Всего</b>         |   | 16                |                            |                             |

## 8.2. Тематический план лабораторных работ

### 5 семестр

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование лабораторных работ   | Трудоемкость час. | Форма контроля                    | Код формируемой компетенции |
|-------|----------------------|---|-------------------|-----------------------------------|-----------------------------|
| 1     | 2                    | Гидравлические сопротивления по длине трубопровода                            | 2                 | Отчет «Защита»                    | ОПК-2<br>ОПК-4              |
| 2     | 2                    | Уравнение Бернулли  | 2                 | Оценка ситуационного решения      | ОПК-2<br>ОПК-4              |
| 3     | 2                    | Исследование характеристик псевдооживленного слоя                             | 2                 | Отчет «Защита»                    | ОПК-2<br>ОПК-4              |
| 4     | 3                    | Изучение работы нутч-фильтра  | 2                 | Отчет «Защита»                    | ОПК-2<br>ОПК-4              |
| 5     | 5                    | Испытание центробежного насоса  | 2                 | Оценка решения ситуационных задач | ОПК-2<br>ОПК-4              |
| 6     | 7                    | Изучение теплопередачи в теплообменниках типа «труба в трубе», кожухотрубного | 4                 | Защита и выводы из дискуссии      | ОПК-2<br>ОПК-4              |
| 7     | 7,8                  | Двухкорпусная выпарная установка  | 4                 | Отчет «Защита»                    | ОПК-2<br>ОПК-4              |
|       | <b>Всего</b>         |   | 18                |                                   |                             |

### 6 семестр

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование лабораторных работ                             | Трудоемкость час. | Форма контроля                    | Код формируемой компетенции |
|-------|----------------------|---|-------------------|-----------------------------------|-----------------------------|
| 1     | 9,10, 11             | Определение коэффициента массопередачи в процессе абсорбции | 6                 | Оценка решения ситуационных задач | ОПК-2<br>ОПК-4              |
| 2     | 12                   | Испытание ректификационной установки                        | 6                 | Оценка решения ситуационных задач | ОПК-2<br>ОПК-4              |
| 3     | 16                   | Исследование процесса сушки в                               | 4                 | Оценка решения ситуационных       | ОПК-2<br>ОПК-4              |



|  |              |                           |    |       |  |
|--|--------------|---------------------------|----|-------|--|
|  |              | псевдоожиженном состоянии |    | задач |  |
|  | <b>Всего</b> |                           | 16 |       |  |

### 8.3. Курсовые проекты (работы)

Примерная тематика курсовых проектов(работ), расчетно-графических работ, рефератов и других видов СРС (если\_предусмотрены)

7 семестр

| Самостоятельная работа | Тематика курсовых проектов (работ), расчетно-графических работ, рефератов и др.  | Код формируемой компетенции |
|------------------------|--|-----------------------------|
| Курсовой проект        | 1. Многокорпусная выпарная установка непрерывного действия (с выносной греющей камерой, выносной циркуляционной трубой, и т. д.) | ОПК-2<br>ОПК-4              |
|                        | 2. Ректификационная установка непрерывного действия (насадочного или тарельчатого типа).   | ОПК-2<br>ОПК-4              |
|                        | 3. Сушильная установка непрерывного действия (барабанная или с кипящим слоем).   | ОПК-2<br>ОПК-4              |

### 8.4. Внеаудиторная СРС

Внеаудиторная СРС направлена на поиск информации в ЭОС и ее использовании при выполнении домашнего задания, являющегося расчетом тех же параметров, что и при контактной работе, но при других условиях.

Перечень индивидуальных заданий приведен в Приложении 3.

## 9. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

### Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины

Для оценивания результатов обучения в виде знаний текущий контроль организуется в формах:

- устного опроса (фронтальной беседы, индивидуального опроса, докладов);
- проверки письменных заданий (вывод формул, их преобразование);
- тестирования (бланкового или компьютерного);

Для оценивания результатов обучения в виде умений и навыков (владений) текущий контроль организуется в формах:

- проверки письменных заданий (решения простых и/или сложных практико-ориентированных задач); простые задания используются для оценки умений. Они представляют собой задачи в одно или два действия. Сложные задания используются для оценки навыков. Они представляют собой вычислительный эксперимент по определению тех параметров, которые рассчитывались в лабораторных работах, но в нестандартных условиях;
- проверки подготовки необходимых данных для расчета одного или нескольких параметров, определяемых в лабораторных работах, но в условиях отличных от заданных ранее;
- проверки правильности прогнозирования влияния фактора на равновесный выход продукта, варьируемого в заданных пределах.

Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, своевременная сдача тестов, отчетов к лабораторным работам и письменных домашних заданий.

### Критерии для оценивания устного опроса

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в стандартных ситуациях, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний, умений, по отдельным темам (не более 33%), испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений в соответствии с планируемыми результатами обучения.

## Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета.

Зачет проставляется автоматически, если обучающийся выполнил и защитил все лабораторные работы, предусмотренные маршрутным листом, выполнил контрольный тест с оценкой не ниже чем «удовлетворительно».

## 10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

## 11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) – русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

### 11.1. Образовательные технологии

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация ОПОП с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, анализ ситуаций и имитационных моделей).

### 11.2. Лекции

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

### 11.3. Лабораторные работы

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформление отчета, своевременность сдачи.

### 11.4. Самостоятельная работа студента

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
  - изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
  - использовать для самопроверки материала оценочные средства.
- Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:
- правильность выполнения задания;
  - аккуратность в оформлении работы;
  - использование специальной литературы;
  - своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем)

### 11.5. Методические рекомендации для преподавателей

## **Основные принципы обучения**

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных физико-химических задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в многосеместровое. Возникшая академическая задолженность должна быть ликвидирована в период следующего семестра до начала зачетной недели.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

## **Организация лабораторного практикума**

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент за два семестра должен выполнить по индивидуальному графику 7 лабораторных работ, указанных в «маршрутном» листе. Маршрутный лист составляет лектор потока. Маршрутный лист выдается студенту за неделю до начала лабораторного практикума.

Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструктажа.

1. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде и при отсутствии белого халата.

2. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) подготовлена текущая работа, подготовка включает: название работы, теоретическое введение, схему установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики записываются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;

в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

3. Студент не допускается к выполнению работы, если:

- а) отсутствует лабораторный журнал (в качестве лабораторного журнала студент использует общую тетрадь) или не подготовлен протокол,
- б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;
- в) имеется более одной несданной ранее выполненной работы.

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублирском» занятии во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

5. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

7. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы и графики выполняются карандашом, все записи делаются ручкой, для графиков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера; графики вклеиваются в лабораторный журнал. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов.

В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

- а) что и каким методом измерялось,
- б) при каких условиях;
- б) результаты с абсолютной и относительной погрешностями; анализ результатов и погрешностей.

8. Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

- а) результатов работы,
- б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,
- в) правильности построения графиков,
- г) оформления работы и выводов.

Выполненная работа отмечается в журнале студента подписью преподавателя и простановкой даты. Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защита» с указанием даты. После выполнения и защиты всех лабораторных работ преподаватель в журнале студента делает запись: «Все лабораторные работы, предусмотренные маршрутным листом, выполнены и защищены», ставит подпись и дату.

9. Журнал преподавателя хранится у лаборанта той лаборатории, в которой эта работа выполняется. Правила ведения журнала преподавателя.

- 1. В графе журнала учета выполненных студентами лабораторных работ делается отметка о выполнении. Если работа «защита», делается отметка о защите с указанием даты.
- 2. В случае отсутствия студента на лабораторном занятии в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ пишется «нб».
- 3. Около работы, пропущенной по уважительной причине (допуск из деканата), пишется «ув».

Правила работы преподавателей в лаборатории в зачетную неделю

- 1. К выполнению работ допускаются студенты, которым лектор или ведущий преподаватель предоставил допуск.
- 2. Дежурный преподаватель делает отметку о выполнении лабораторной работы в журнале студента и в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ.  
Студент может защитить работу дежурному преподавателю, проводившему занятия. Студент, не успевший выполнить работу на занятии, приглашается для ее выполнения повторно.
- 3. Лабораторные работы, выполненные в течение семестра, принимает тот преподаватель, который проводил занятия с группой в течение семестра. В случае отсутствия по уважительной причине этого преподавателя на зачетной неделе, зачет по лаборатории принимает лектор. При отсутствии лектора – зав. кафедрой.
- 4. Во время проведения лабораторных работ учебно-вспомогательный персонал лаборатории работает под руководством ведущих занятий преподавателей и зав. лабораториями.

## 11.6. Методические указания для студентов

### **По подготовке к лекционным занятиям**

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

### **По работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

## **11.7. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).
- Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.
- Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:
  - письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
  - выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
  - устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## **12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Ин-

тернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

### 12.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

| Основная литература   | Режим доступа      | Обеспеченность |
|---|--------------------|----------------|
| О-1. . Касаткин А. Г. Основные процессы и аппараты химической технологии, 10-ое изд. - М.:ООО ТД Альянс, 2004, -753с.   | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| О-2. . Павлов К. Ф., Романков П. Г., Носков А. А. Примеры и задачи по курсу процессов и аппаратов химической технологии, 11-ое изд. - М.: ООО «РусМедиаКонсалт», 2004. - 576 с. | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| О-3 Основные процессы и аппараты химической технологии. Пособие по проектированию. Под ред. Ю. И. Дытнерского. - М. : Химия, 1983. - 272 с., 1991. 496 с.                       | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
|   |                    |                |

#### б) дополнительная литература

| Основная литература   | Режим доступа      | Обеспеченность |
|---|--------------------|----------------|
| Д-1. Фатеева Н.В., Добровенко В.В и др. Гидромеханические процессы. Сборник лабораторных работ /ГОУ ВПО РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский институт (филиал), Новомосковск, 2008. – 48 с.   | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| Д-2. . Фатеева Н.В., Добровенко В.В и др. процессы и аппараты химической технологии. Лабораторный практикум по теплообменным процессам /ГОУ ВПО РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский институт (филиал), Новомосковск, 2009. – 76 с. | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| д-3. Фатеева Н.В., Мещеряков Г.В. и др. Процессы и аппараты химической технологии. Лабораторный практикум по массообменным процессам. /ГОУ ВПО РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский институт (филиал), Новомосковск, 2010. – 92 с.  | Библиотека НИ РХТУ | Да             |

### 12.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).

2. Информационно-правовой сервер «КонсультантПлюс» –URL:<http://www.consultant.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).

3. ИНТУИТ. Национальный открытый университет. URL: <https://www.intuit.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).

4. Библиотека Новомосковского института (филиала) Российского химико-технологического университета им. Д.И. Менделеева. URL:

### 13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы            | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы  | Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья |
|--|--|--|
| Лекционная аудитория 425 (корпус 2)  | Учебные столы, стулья, доска, мел  | нет  |
| Аудитория для проведения занятий семинарского типа. 425(корпус 2)                    | Учебные столы, стулья, доска, мел  | нет  |
| Аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ) 3 этаж, корпус №4 | Компьютерный класс   | нет  |
| Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся                    | Учебные столы, стулья, доска, мел  | нет  |
| Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации ауд. 425                  | Учебные столы, стулья, доска, мел  | нет  |
| Лаборатория Гидравлики (корпус №5)   | 1) лабораторная «Установка изучения поля скоростей»; 2) лабораторная установка «Уравнение Бернулли», 3) лабораторная установка гидродинамические сопротивления по длине трубопровода; 4) лабораторная установка «Истечение жидкостей из отверстий и насадков». | нет  |
| Межфадеральная лаборатория «Тепло-массообменных процессов (корпус №5)                | 1) лабораторная установка «Абсорбция»; 2) лабораторная установка «Выпарка»; 3) лабораторная установка «Сушка в кипящем слое» 4) лабораторная установка «Ректификация».   | нет  |

\* Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья есть возможность проводить лекционные занятия и занятия семинарского типа на 1-ых этажах учебных корпусов. Возле входных дверей в учебные корпуса установлен звонок в дежурную сотруднику. Предусмотрены широкие дверные проемы. Имеются специализированные кабинеты для самостоятельной и индивидуальной работы, оснащенные ПК.

#### Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории

Ноутбук с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам. Проектор.

#### Программное обеспечение

1. Операционная система - MS Windows 7, бессрочная лицензия в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214))

2. MS Word, MS Excel, MS PowerPoint из пакета MS Office 365A1 распространяется под лицензией в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214))

3. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)

4. Adobe Acrobat Reader - ПО [Acrobat Reader DC](https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html) и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).

Браузер Mozilla Firefox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))

**Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:**

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса;

Электронные образовательные ресурсы: учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде; кафедральная библиотека электронных изданий.



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д. И. Менделеева»

УТВЕРЖДАЮ

Директор Новомосковского института  
РХТУ им. Д.И. Менделеева  
\_\_\_\_\_ В.Л. Первухин  
« 30 » 06 2020 г.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Начертательная геометрия. Инженерная и компьютерная графика

Направление подготовки: Химическая технология

Направленность (профиль): Химическая технология неорганических веществ

*Квалификация:* Бакалавр.

**Форма обучения:** очная

Новомосковск - 2020

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

### Нормативные документы, используемые при разработке программы.

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учётом дополнений и изменений);
- Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;
- «Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалиста, программам магистратуры», утверждённый приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 г N 301;
- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3++) по направлению подготовки 18.03.01 "Химическая технология" и уровню высшего образования Бакалавриат, утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 514 от 08.06.2017 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 29.06.2017 № 47236) (далее – стандарт);
- Положение о практической подготовке обучающихся, утверждённое приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);
- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 27 ноября 2015 N 1383 "Об утверждении Положения о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования" зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 18 декабря 2015 г., регистрационный № 40168);
- Методические рекомендации по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)
- Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д. И. Менделеева;
- Положение оНовомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д. И. Менделеева.
- Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д. И. Менделеева.
- Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д. И. Менделеева, принятым решением Учёного совета НИ РХТУ им. Д. И. Менделеева от 30.10.2019;
- Положение об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева».
- Программа дисциплины является частью основной образовательной программы по направлению подготовки 18.03.01 "Химическая технология", направленность (профиль) "Химическая технология неорганических веществ" (уровень бакалавриата), соответствующей требованиям Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриата по направлению подготовки 18.03.01 "Химическая технология ", утверждённого приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 514 от 08.06.2017 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 29.06.2017 № 47236), рекомендациям Учебно-методической комиссии НИ(ф) РХТУ им. Д. И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой "Естественнонаучные и математические дисциплины **НИ(ф)** РХТУ им. Д. И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.
- Контроль успеваемости студентов ведётся по принятой в Институте системе.
- Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 18.03.01 "Химическая технология", направленность (профиль) "Химическая технология неорганических веществ" (уровень бакалавриата), соответствующей требованиям Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриата по направлению подготовки 18.03.01 "Химическая технология неорганических веществ", утверждённого приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 514 от 08.06.2017 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 29.06.2017 № 47236), рекомендациям Учебно-методической комиссии НИ(ф) РХТУ им. Д. И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой "Естественнонаучные и математические дисциплины **НИ(ф)** РХТУ им. Д. И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 2 семестров.

Контроль успеваемости студентов ведётся по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

### Область применения программы

Программа дисциплины является частью основной образовательной программы по направлению подготовки 18.03.01 "Химическая технология", направленность (профиль) "Химическая технология неорганических веществ"

(уровень бакалавриата), соответствующей требованиям ФГОС-3++ по направлению подготовки 18.03.01 "Химическая технология" и уровню высшего образования Бакалавриат, утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 514 от 08.06.2017 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 29.06.2017 № 47236).

## 2 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебная дисциплина "Начертательная геометрия. Инженерная и компьютерная графика" является комплексной дисциплиной, изучающей теоретические основы, методы и правила подготовки проектно-конструкторской документации.

**Целью освоения дисциплины** является изучение правил изображения на плоскости пространственных фигур и решение инженерно-геометрических задач на плоскостном чертеже; выработка знаний, умений и навыков, необходимых для выполнения чертежей отдельных деталей ручным способом и в системе автоматизированного проектирования AutoCAD.

**Задачи** преподавания дисциплины:

- получение теоретических знаний основ построения и исследования геометрических моделей и их графического отображения; выработка способностей к анализу и синтезу пространственных форм, реализуемых в виде чертежей и эпюров;
- получение студентами знаний, умений и навыков по выполнению чертежей технических изделий при соблюдении действующих правовых норм и ограничений;
- освоение методов и средств компьютеризации при работе с пакетами прикладных графических программ; изучение принципов и технологии выполнения конструкторской документации с помощью графических пакетов системы AutoCAD

## 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина Б1.О.23 "Начертательная геометрия. Инженерная и компьютерная графика" реализуется в рамках базовой части учебного плана. Дисциплина изучается на 1 курсе в 1 и 2 семестрах.

Дисциплина базируется на курсах: геометрии, черчения, математики и других дисциплин в объёме школьной программы и является основой для последующих дисциплин: автотранспортные средства, основы функционирования систем сервиса, экспертиза и диагностика объектов и систем автосервиса, технологические процессы в сервисе и др.

## 4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЁННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ООП

Учебная дисциплина направлена на формирование отдельных (в области графической подготовки) частей нижеследующих компетенций. После изучения дисциплины обучающиеся должны демонстрировать следующие результаты.

| Категория (группа) универсальных компетенций | Код и наименование универсальной компетенции  | Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции   |
|--|---|--|
| Системное и критическое мышление             | УК-2<br>Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений. | УК-2.1 Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними и ожидаемые результаты их решений.<br>УК-2.2 В рамках поставленных задач определяет имеющиеся ресурсы и ограничения, действующие правовые нормы.<br>УК-2.3 Планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учётом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм.<br>УК-2.4 Выполняет задачи в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами и точками контроля, при необходимости корректирует способы решения задач<br>УК-2.5 Представляет результаты проекта, предлагает возможности их использования и/или совершенствования |

**В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:**

**Знать:**

### **Начертательная геометрия**

Основы поиска информации для решения поставленной задачи, анализа и синтеза пространственных форм, реализуемых в виде чертежей и эпюров. Положение и взаимодействие пространственных форм относительно плоскостей проекций и по отношению друг к другу. Способы и правила отображения и преобразования пространственных форм на чертеже.

### Инженерная графика

Принципы графического представления информации о процессах и объектах. Основы поиска и анализа руководящей, нормативно-технической и графической информации. Виды изделий и конструкторских документов. Нормы, правила и условности ЕСКД при выполнении чертежей деталей и сборочных единиц ручным способом.

#### Компьютерная графика

Современные средства компьютерной графики, применяемые в профессиональной деятельности.

**Уметь:**

#### Начертательная геометрия

Решать стандартные задачи профессиональной деятельности с применением знаний, методов, способов и алгоритмов построения и преобразования проекций, реализуемых в виде чертежей и элюров. Формировать собственное мнение и суждения, аргументировать свои выводы и точку зрения, по выполнению и чтению чертежей различных технических изделий и устройств.

### Инженерная графика

Выполнять и читать чертежи деталей и сборочных единиц простых технических изделий, использовать средства ручной графики для изготовления чертежей. Применять результаты поиска, анализа и синтеза информации для решения поставленных задач, исходя из действующих правовых норм ЕСКД, имеющихся ресурсов и ограничений

#### Компьютерная графика

Использовать современные технические средства для разработки и оформления чертежей, технологических схем; Свободно пользоваться учебной, нормативной и справочной литературой.

**Владеть:**

#### Начертательная геометрия

Приёмами изображения изделий и процессов, навыками построения и методами преобразования чертежа для решения практических задач. Навыками рассмотрения и предложений возможных вариантов решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки

### Инженерная графика

Навыками разработки эскизов, чертежей деталей и сборочных единиц в соответствии с нормами и правилами ЕСКД. Навыками поиска, анализа и синтеза нормативно-технической и графической информации для решения поставленных задач

#### Компьютерная графика

Владеть приёмами и навыками использования программных средств и систем автоматизации для разработки проектной и технической документации.

## 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет **144** ак. час. или **4** зачетных единиц (з.е).

1 з.е. равна 36 академическим часам (п. 16 Положения "Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета в Новомосковском институте (филиале) ФГБОУВО "Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева" от 29.09.2017 г.)

| Вид учебной работы                             | Всего         |            | Семестр №              |           |                        |           |
|--|---------------|------------|------------------------|-----------|------------------------|-----------|
|  |               |            | 1                      |           | 2                      |           |
|  | з.е.          | акад. ч.   | з.е.                   | акад. ч.  | з.е.                   | акад. ч.  |
| <b>Общая трудоёмкость дисциплины</b>           | <b>4</b>      | <b>144</b> | <b>2</b>               | <b>72</b> | <b>2</b>               | <b>72</b> |
| <b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b> | 2,39          | 86         | 1,44                   | 52        | 0,95                   | 34        |
| Лекции (ЛК)                                    | 0,50          | 18         | 0,50                   | 18        | -                      | -         |
| Практические занятия (ПЗ)                      | 1,89          | 68         | 0,94                   | 34        | 0,95                   | 34        |
| <b>Самостоятельная работа:</b>                 | <b>1,61</b>   | <b>58</b>  | <b>0,55</b>            | <b>20</b> | <b>1,06</b>            | <b>38</b> |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины   | 0,22          | 8          | 0,05                   | 2         | 0,17                   | 6         |
| Расчётно-графические работы (РГЗ)              | 1,39          | 50         | 0,50                   | 18        | 0,89                   | 32        |
| <b>Формы контроля:</b>                         | <b>За/ЗаО</b> |            | <b>зачёт с оценкой</b> |           | <b>зачёт с оценкой</b> |           |

### 5.2. Разделы (модули) дисциплины, виды занятий и формируемые компетенции

#### Семестр 1

| № | Наименование | Всего | Лекции | Практ. | Лаб. | СРС |
|---|--------------|-------|--------|--------|------|-----|
|---|--------------|-------|--------|--------|------|-----|

| раздел а | раздела дисциплины                              | час.      | час.      | занятия час. | занятия час. | час.      |
|----------|---|-----------|-----------|--------------|--------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>Начертательная геометрия</b>                 | <b>72</b> | <b>18</b> | <b>34</b>    | <b>-</b>     | <b>20</b> |
| 1.1      | Основы проецирования                            | 10        | 4         | 6            | -            | 4         |
| 1.2      | Методы преобразования чертежа                   | 18        | 4         | 10           | -            | 6         |
| 1.3      | Изображение пространственных фигур на плоскости | 38        | 8         | 12           | -            | 8         |
| 1.4      | АксонOMETрические проекции                      | 6         | 2         | 2            | -            | 0         |
|          | Контрольные работы КР1, КР2                     | 6         | -         | 4            | -            | 2         |
|          | <b>Всего за семестр</b>                         | <b>72</b> | <b>18</b> | <b>34</b>    | <b>-</b>     | <b>20</b> |

## Семестр 2

| № раздел а | Наименование раздела дисциплины          | Всего час. | Лекции час. | Практ. занятия час. | Лаб. занятия час. | СРС час.  |
|------------|--|------------|-------------|---------------------|-------------------|-----------|
| <b>2</b>   | <b>Инженерная графика</b>                | <b>46</b>  | <b>-</b>    | <b>18</b>           | <b>-</b>          | <b>28</b> |
| 2.1        | Изображения предметов.                   | 6          | -           | 2                   | -                 | 4         |
| 2.2        | Рабочие чертежи деталей.                 | 12         | -           | 6                   | -                 | 6         |
| 2.3        | Чертежи сборочных единиц.                | 16         | -           | 6                   | -                 | 10        |
| 2.4        | Деталирование чертежа сборочной единицы. | 12         | -           | 4                   | -                 | 8         |
|            |  |            | -           |                     | -                 |           |
| <b>3</b>   | <b>Компьютерная графика</b>              | <b>26</b>  | <b>-</b>    | <b>16</b>           | <b>-</b>          | <b>10</b> |
| 3.1        | Общие приёмы работы. Запуск системы.     | 4          | -           | 2                   | -                 | 2         |
| 3.2        | Создание графических документов          | 4          | -           | 2                   | -                 | 2         |
| 3.3        | Оформление чертежа.                      | 6          | -           | 4                   | -                 | 2         |
|            |  | 6          | -           | 4                   | -                 | 2         |
|            |  | 6          | -           | 4                   | -                 | 2         |
|            | <b>Всего за семестр</b>                  | <b>72</b>  | <b>-</b>    | <b>34</b>           | <b>-</b>          | <b>38</b> |

### 5.3 Содержание дисциплины

#### 1 Начертательная геометрия

##### 1.1. Основы проецирования.

Ортогональные проекции точки. Прямая. Положения прямой относительно плоскостей проекций. Взаимные положения прямых в пространстве. Метрические задачи относительно отрезка прямой. Плоскость. Главные линии плоскости. Позиционные задачи на плоскости.

##### 1.2. Методы преобразования чертежа.

Метод перемены плоскостей проекций. Метод перемены одной плоскости проекций. Метод перемены двух плоскостей проекций. Основы плоскопараллельного переноса и вращения. Метрические и позиционные задачи

##### 1.3. Изображение пространственных фигур на плоскости

Принцип образования поверхностей. Гранные поверхности и поверхности вращения. Взаимное положение поверхностей. Пересечение поверхности с плоскостью. Пересечения поверхностей: построение линии пересечения поверхностей вращения способами вспомогательных секущих плоскостей и вспомогательных секущих сфер.

##### 1.4. Аксонометрические проекции.

Общие сведения. Прямоугольная изометрия. Прямоугольная диметрия.

#### 2 Инженерная графика

##### 2.1 Изображения предметов.

Основные требования к чертежам на основе ГОСТов системы ЕСКД. Понятие вида, разреза, сечения. Построение видов на чертеже. Выполнение разрезов и сечений на чертеже. Условности и упрощения на чертеже.

##### 2.2. Рабочие чертежи деталей.

Правила разработки и оформления рабочих конструкторских чертежей деталей. Нанесение размеров на чертеже детали. Указание материалов на рабочих чертежах деталей. Выполнение эскизов деталей.

##### 2.3. Чертежи сборочных единиц.

Виды соединения деталей: разъёмные, неразъёмные, специальные. Правила разработки и оформления чертежей сборочных единиц. Нанесение размеров на сборочных чертежах. Условности и упрощения на сборочном чертеже.

Правила разработки и оформления спецификаций сборочных единиц.

##### 2.4. Деталирование чертежа сборочной единицы.

Чтение и деталирование сборочного чертежа и спецификации. Условности и упрощения на сборочном чертеже.

Разработка рабочего чертежа детали.

#### 3 Компьютерная графика

3.1 Состав и настройка интерфейса системы. Типы документов, типы файлов. Управление документами. Системы координат, единицы измерения. Управление изображением в окне документа. Управление курсором. Выделение и удаление объектов. Отмена и повтор действий. Использование буфера обмена. Импорт, экспорт. Вывод на печать.

3.2 Механизм привязок. Использование сетки. Использование слоев. Приёмы создания 2D геометрических

объектов: точки, прямых, прямоугольника, отрезков, окружностей, дуг окружностей, фасок и скруглений, эквидистанты, эллипса, кривой Безье, NURBS - сплайна, многоугольника. Приёмы редактирования 2D геометрических объектов: симметрия объектов, копирование объектов, поворот объектов, сдвиг объектов, масштабирование объектов, удаление частей объектов.

3.3 Общие сведения о размерах. Линейные размеры. Диаметральные и радиальные размеры. Угловые размеры. Условные обозначения. Штриховка. Редактирование чертежей.

3.4 Общие приемы работы. Управление изображением. Алгоритм построения 3D моделей. Операции: выдавливания, кинематическая, вращения, деталь заготовка, приклеить, вырезать, массив компонентов, фаска, скругления, ребро жёсткости, уклон, сечение по эскизу, операция по сечениям, команда отверстие, добавление компонентов в сборку. Задание положения компонента в сборке. Сопряжение компонентов сборки.

3.5 Общие сведения об ассоциативных видах. Алгоритм создания ассоциативного чертежа. Построение видов. Заполнение основной надписи чертежа. Редактирование модели. Настройка параметров. Разрушение ассоциативных связей.

## 7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| №   | В результате освоения дисциплины студент должен:   | Раздел 1 | Раздел 2 | Раздел 3 |
|-----|--|----------|----------|----------|
| 1   | <b>Знать:</b>  |          |          |          |
|     | <b>Начертательная геометрия</b>  |          |          |          |
| 1.1 | Основы поиска информации для решения поставленной задачи, анализа и синтеза пространственных форм, реализуемых в виде чертежей и эюргов. Положение и взаимодействие пространственных форм относительно плоскостей проекций и по отношению друг к другу. Способы и правила отображения и преобразования пространственных форм на чертеже.                   | +        |          |          |
|     | <b>Инженерная графика</b>  |          |          |          |
| 1.2 | Принципы графического представления информации о процессах и объектах. Основы поиска и анализа руководящей, нормативно-технической и графической информации. Виды изделий и конструкторских документов. Нормы, правила и условности ЕСКД при выполнении чертежей деталей и сборочных единиц ручным способом.   |          | +        |          |
|     | <b>Компьютерная графика</b>  |          |          |          |
| 1.3 | Современные средства компьютерной графики, применяемые в профессиональной деятельности.  |          |          | +        |
| 2   | <b>Уметь:</b>  |          |          |          |
|     | <b>Начертательная геометрия</b>  |          |          |          |
| 2.1 | Решать стандартные задачи профессиональной деятельности с применением знаний, методов, способов и алгоритмов построения и преобразования проекций, реализуемых в виде чертежей и эюргов. Формировать собственное мнение и суждения, аргументировать свои выводы и точку зрения, по выполнению и чтению чертежей различных технических изделий и устройств. | +        |          |          |
|     | <b>Инженерная графика</b>  |          |          |          |
| 2.2 | Выполнять и читать чертежи деталей и сборочных единиц простых технических изделий, использовать средства ручной графики для изготовления чертежей. Применять результаты поиска, анализа и синтеза информации для решения поставленных задач, исходя из действующих правовых норм ЕСКД, имеющихся ресурсов и ограничений                                    |          | +        |          |
|     | <b>Компьютерная графика</b>  |          |          |          |
| 2.3 | Использовать современные технические средства для разработки и оформления чертежей, технологических схем; Свободно пользоваться учебной, нормативной и справочной литературой.   |          |          | +        |
| 3   | <b>Владеть:</b>  |          |          |          |
|     | <b>Начертательная геометрия</b>  |          |          |          |
| 3.1 | Приёмами изображения изделий и процессов, навыками построения и методами преобразования чертежа для решения практических задач. Навыками рассмотрения и предложений возможных вариантов решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки  | +        |          |          |

|     |   |  |   |   |
|-----|---|--|---|---|
| 3.2 | <b>Инженерная графика</b><br>Навыками разработки эскизов, чертежей деталей и сборочных единиц в соответствии с нормами и правилами ЕСКД. Навыками поиска, анализа и синтеза нормативно-технической и графической информации для решения поставленных задач. |  | + |   |
| 3.3 | <b>Компьютерная графика</b><br>Владеть приемами и навыками использования программных средств и систем автоматизации для разработки проектной и технической документации.  |  |   | + |

В результате освоения дисциплины студент должен овладеть следующими компетенциями:

| № п/п | Код и наименование компетенции  | Код и наименование индикатора достижения компетенции   | Раздел 1 | Раздел 2 | Раздел 3 |
|-------|---|--|----------|----------|----------|
| 1     | <b>УК-1</b><br>Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | <b>УК-1.1.</b> Анализирует задачу, выделяя её базовые составляющие. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи           | +        | +        | +        |
|       |   | <b>УК-1.2.</b> Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов   | +        | +        | +        |
|       |   | <b>УК-1.3.</b> При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения | +        | +        | +        |
|       |   | <b>УК-1.4.</b> Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки   | +        | +        | +        |

## 8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 8.1. Практические занятия

#### Темы практических занятий по дисциплине Семестр 1

На каждом практическом занятии осуществляется проверка соответствия условиям задания и требованиям ГОСТ, правильности и качества выполнения индивидуальных заданий (РГЗ).

| № п/п | № раздела дисциплины | Темы практических занятий   | Часы |
|-------|----------------------|---|------|
| 1     | Раздел 1             | <b>Начертательная геометрия</b>   |      |
| 1.1   |                      | <b>Основы проецирования</b>   |      |
|       |                      | ПЗ 1. Основные требования к чертежам на основе ГОСТов системы ЕСКД: форматы, линии, масштабы, шрифты, основная надпись и др. Цели и задачи индивидуальных РГЗ.    | 2    |
|       |                      | ПЗ 2. Проекция точки. Положения прямой относительно плоскостей проекций. Взаимные положения прямых в пространстве. Метрические и позиционные задачи.              | 2    |
| 1.2   |                      | ПЗ 3. Плоскость. Главные линии плоскости. Метрические и позиционные задачи.   | 2    |
|       |                      | <b>Методы преобразования чертежа</b>  |      |
|       |                      | ПЗ 4. Метод перемены одной плоскости проекций. Метрические и позиционные задачи.  | 2    |
|       |                      | ПЗ 5. Метод перемены двух плоскостей проекций. Метрические и позиционные задачи.  | 2    |
|       |                      | ПЗ 6. Основы плоскопараллельного переноса. Метрические и позиционные задачи   | 2    |
|       |                      | ПЗ 7. Основы способа вращения. Метрические и позиционные задачи   | 2    |
|       |                      | ПЗ 8. Построение истинного вида плоскости (треугольника). Метрические задачи  | 2    |
|       |                      | ПЗ 9. <b>Контрольная работа КР1</b>   | 2    |
| 1.3   |                      | <b>Изображение пространственных фигур на плоскости</b>  |      |
|       |                      | ПЗ 10. Пересечение гранной поверхности с плоскостью. Построение линии пересечения гранной поверхности проецирующей плоскостью. Позиционные задачи                 | 2    |
|       |                      | ПЗ 11. Пересечение поверхности вращения с плоскостью. Построение линии пересечения поверхности вращения проецирующей плоскостью. Позиционные задачи               | 2    |
|       |                      | ПЗ 12. Пересечение комбинированной поверхности с плоскостью. Построение линии пересечения комбинированной поверхности проецирующей плоскостью. Позиционные задачи | 2    |
|       |                      | ПЗ 13. Построение линии пересечения поверхностей вращения способами вспомогательных секущих плоскостей. Позиционные задачи  | 2    |
|       |                      | ПЗ 14. Построение линии пересечения поверхностей вращения способом вспомогательных концентрических секущих сфер. Позиционные задачи                               | 2    |
|       |                      | ПЗ 15. Построение линии пересечения поверхностей вращения способом вспомогательных эксцентрических секущих сфер. Позиционные задачи                               | 2    |
|       |                      |   |      |

|              |  |   |    |
|--------------|--|---|----|
| 1.4          |  | <b>Аксонметрические проекции</b>  | 2  |
|              |  | ПЗ 17. Положение осей в изометрии и диметрии. Коэффициенты искажения. Построение окружности в изометрии.<br><i>Итоговое занятие</i> |    |
| <b>Итого</b> |  |   | 34 |

## Семестр 2

На каждом практическом занятии осуществляется проверка соответствия условиям задания и требованиям ГОСТ, правильности и качества выполнения индивидуальных заданий (РГЗ).

| № п/п                   | № раздела дисциплины | Темы практических занятий   | Часы      |
|-------------------------|----------------------|---|-----------|
| 2                       | Раздел 2             | <b>Инженерная графика</b>   | <b>18</b> |
| 2.1                     |                      | <b>ПЗ 1. Изображения предметов</b><br>Основные требования к чертежам на основе ГОСТов системы ЕСКД. Понятие вида, разреза, сечения. Условности и упрощения на чертеже.  | 2         |
| 2.2                     |                      | <b>Рабочие чертежи деталей.</b><br>ПЗ 2. Правила разработки и оформления рабочих конструкторских чертежей и эскизов деталей. Выполнение эскизов деталей с натуры.   | 2         |
|                         |                      | ПЗ 3. Построение видов на чертеже. Выполнение разрезов и сечений на чертеже. Выполнение эскизов деталей с натуры.   | 2         |
|                         |                      | ПЗ 4. Нанесение размеров на чертеже детали. Указание материалов на рабочих чертежах деталей. Выполнение эскизов деталей с натуры.   | 2         |
| 2.3                     |                      | <b>Чертежи сборочных единиц.</b><br>ПЗ 5. Виды соединения деталей: разъёмные, неразъёмные, специальные. Правила разработки и оформления чертежей сборочных единиц. Условности и упрощения на сборочном чертеже.                               | 2         |
|                         |                      | ПЗ 6. Построение видов на сборочном чертеже. Выполнение разрезов и сечений на сборочном чертеже. Нанесение размеров на сборочных чертежах.  | 2         |
|                         |                      | ПЗ 7. Правила разработки и оформления спецификаций сборочных единиц.  | 2         |
| 2.4                     |                      | <b>Детализирование чертежа сборочной единицы.</b><br>ПЗ 8. Чтение и детализирование сборочного чертежа и спецификации. Условности и упрощения на сборочном чертеже. Разработка рабочего чертежа детали. Нанесение размеров на чертеже детали. | 2         |
|                         |                      | ПЗ 9. Разработка рабочего чертежа детали. Нанесение размеров на чертеже детали.   | 2         |
| 3                       | Раздел 3             | <b>Компьютерная графика</b>   | <b>16</b> |
|                         |                      | ПЗ 1 Общие приёмы работы. Запуск системы. Состав и настройка интерфейса системы. Выполнение элементарных операций   |           |
|                         |                      | ПЗ 2. Создание графических документов. Механизм привязок. Приёмы создания 2D геометрических объектов. Приёмы редактирования 2D геометрических объектов  |           |
|                         |                      | ПЗ 3. Правила оформления чертежа. Общие сведения о размерах. Линейные, диаметральные и угловые размеры. Редактирование чертежей. Выдача задания № 3.1.  |           |
|                         |                      | ПЗ 4. Оформление чертежа. Размеры. Условные обозначения. Редактирование чертежей.   |           |
|                         |                      | ПЗ 5. Общие приемы работы. Управление изображением. Алгоритм построения 3D моделей. Типовые операции: РГЗ № 3.2   |           |
|                         |                      | ПЗ 6. Создание ассоциативных чертежей на основе трехмерных моделей. Алгоритм создания ассоциативного чертежа.   |           |
| <b>Итого за семестр</b> |                      |   | <b>34</b> |

## 8.2. Тематический план лабораторных работ

Лабораторный практикум не предусмотрен.

## 8.3. Примерный перечень индивидуальных заданий РГЗ:

Конкретный перечень РГЗ устанавливает преподаватель в соответствии с календарным планом и расписанием проведения занятий.

### Раздел 1. Начертательная геометрия

1.1. По заданным координатам вершин треугольников построить их проекции: в прямоугольной плоской системе координат, в прямоугольной изометрии и косоугольной фронтальной изометрии

1.2. Построить натуральную величину треугольника, определив способом прямоугольного треугольника длины сторон треугольника. Геометрические параметры треугольника представить в табличной форме

1.3. Построить точку пересечения прямой и плоскости. Определить видимость участков прямой линии. Определить угол наклона треугольника к плоскостям проекций  $\pi_1$  и  $\pi_2$  с помощью линий наибольшего наклона.

1.4. Построить линию пересечения треугольников; показать видимость треугольников в проекциях; определить натуральную величину треугольника методами плоскопараллельного перемещения и вращения вокруг проецирующей



оси.

1.5. Определить точки пересечения прямой линии с поверхностью: пирамиды и сферы (двумя способами): с помощью плоскостей уровня и методом замены плоскостей проекций.

1.6. Определить расстояние от точки до плоскости двумя способами: способом прямоугольного треугольника и способом замены плоскостей проекций.

1.7. Построить в проекциях линию сечения комбинированной поверхности проецирующей плоскостью; определить натуральную величину фигуры сечения.

1.8. Построить линию пересечения заданных поверхностей. Определить видимость линии пересечения и видимость очерков поверхностей.

## **Раздел 2. Инженерная графика**

**2.1. Построить главный вид ступенчатого вала. Выполнить необходимые сечения и выносные элементы. Проставить размеры.**

2.2. Построить три вида детали по двум данным. Выполнить заданные сложные ступенчатые разрезы А-А и Б-Б. Проставить размеры.

2.3. Построить прямоугольную изометрию детали по п. 2.3

2.4. Построить фронтальную косоугольную изометрию детали по п. 2.3

## **Раздел 3. Компьютерная графика**

3.1. **Задание:** Построить изображение корпуса, используя команды редактирования, проставить размеры, заполнить основную надпись.

3.2. Построить три проекции детали. Вычертить 3D изображение заданной детали. Заполнить основную надпись.

## **9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА**

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает: **(ПРИМЕР)**

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче *зачёта* оценкой (1 семестр) и зачёта с оценкой (2 семестр) по дисциплине.
- выполнение индивидуальных заданий РГЗ.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

## **10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

## **11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) - русский. Для всех видов аудиторных занятий "академический час" устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачётная единица составляет 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух часов контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачёт результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачёт результатов обучения). Зачётные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации. Зачёт результатов обучения осуществляется в порядке и формах, установленных локальным актом НИ РХТУ – "Порядок и формы зачёта результатов обучения по отдельным дисциплинам (модулям) и практикам, освоенным обучающимся, при реализации образовательных программ высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета в Новомосковском институте (филиале) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева" от 22.12.2017 г.

### **7.1. Образовательные технологии**

Учебный процесс при преподавании дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и лабораторными занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путём активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде (включая проведение

интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, в том числе с учётом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей). При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств

### **11.2. Лекции**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

### **11.3. Занятия семинарского типа**

Семинарские (практические) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам лекций, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам дисциплины, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

На практических занятиях разделов "Начертательная геометрия" и "Инженерная графика" материал прорабатывается в форме решения графических задач и выполнения графических работ. При этом основное внимание уделяется развитию пространственного мышления студентов, умению представлять всевозможные сочетания геометрических форм в пространстве, обучению требованиям стандартов ЕСКД, правилам выполнения чертежей и освоению приемов ручной графики. Помимо конструкторской документации изучаются чертежи, используемые в проектировании технологии объектов, художественно-графическом оформлении чертежей средствами ручной графики. Задания РГЗ по начертательной геометрии и инженерной графике выполняются на листах чертёжной бумаги, ручным способом. Для создания эпюров, чертежей и эскизов изделий необходимо знать правила оформления чертежно-графической документации (т.е. ГОСТы ЕСКД), владеть способами, средствами и алгоритмами, необходимыми для работы.

Рекомендуемые образовательные технологии на практических занятиях по разделам "Начертательной геометрии" и "Инженерной графике":

- могут использоваться специальные рабочие тетради, предназначенные для выполнения графических задач, эскизы деталей рекомендуется выполнять на бумаге в клеточку или миллиметровке, при необходимости используются заготовки чертежей и иллюстрации по темам; макеты и модели различных изделий, наглядный и раздаточный материал и т.п.

- при чтении чертежей и детализации сборочного чертежа рекомендуется вначале разработать эскиз заданной детали, а затем оформить его в виде чертежа;

- РГЗ по инженерной графике, являющиеся частью текущего контроля, выполняются студентами самостоятельно под контролем и с консультацией преподавателя.

На занятиях по компьютерной графике студент изучает методику создания чертежа в системе AutoCAD, вычерчивание различных графических образов, редактирование, т.е. возможность вносить изменения в разрабатываемые чертежи, представление о составе и возможностях своего автоматизированного рабочего места, о новых функциях вывода графической информации на печать, о конструировании на основе пространственного геометрического моделирования. Изучение основ компьютерной графики позволяет подготовить студентов к использованию графических программ в проектировании различных машиностроительных и технологических объектов.

Задания по компьютерной графике выполняются в электронном виде и распечатываются после утверждения их преподавателем. Работу по компьютерной графике ускоряет создание собственного шаблона и использование его для получения чертежей, а также создание библиотеки блоков с изображениями наиболее часто используемых условных обозначений. Для создания чертежей новых изделий необходимо знать правила оформления чертежно-графической документации (т.е. ГОСТы ЕСКД), владеть программными средствами, необходимыми для работы.

Рекомендуемые образовательные технологии на практических занятиях по разделу "Компьютерная графика":

- используются методические указания по выполнению работ, содержащих краткое описание основных команд и примерных алгоритмов;

- РГЗ, являющиеся частью текущей аттестации, выполняются студентами самостоятельно под контролем и с консультацией преподавателя.

По каждой лабораторной работе студент оформляет конструкторский чертёж или эпюр РГЗ.

Оценивается ход занятий, достигнутые результаты, качество оформления чертежа или эпюра, своевременность сдачи.

Активность на занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение заданий, решение задач;

### **11.4. Лабораторные работы**

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены

### **11.5. Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учётом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить индивидуальные задания РГЗ (см. п. 8.3);
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование нормативной и специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

### **11.6 Методические рекомендации для преподавателей**

#### **Основные принципы обучения**

1. Цель обучения – развить мышление и пространственное воображение ("чертёж рождается в голове, а затем оформляется на бумаге ручной или компьютерной графикой"), выработать мировоззрение; научить применять принципы и законы для решения как простых, так и нестандартных графических задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в годичное. Возникшая академическая задолженность должна быть ликвидирована в период следующего семестра до начала зачётной недели.

3. Обучение не должно быть пассивным (сообщим студентам некоторый объём информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия, детали, сборочные единицы и т.п., компьютерное или бумажное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию об использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать контрольные работы, различные формы тестирования.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, чёткость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

#### **Организация практического занятия**

На практических занятиях разделов "Начертательная геометрия" и "Инженерная графика" материал прорабатывается в форме решения графических задач и выполнения графических работ. При этом основное внимание уделяется развитию пространственного мышления студентов, умению представлять всевозможные сочетания геометрических форм в пространстве, обучению требованиям стандартов ЕСКД, правилам выполнения чертежей и освоению приемов ручной графики. Помимо конструкторской документации изучаются чертежи, используемые в проектировании технологии объектов, художественно-графическом оформлении чертежей средствами ручной графики.

В разделе "Компьютерная графика" студент изучает методику создания чертежа в системе AutoCAD, вычерчивание различных графических образов, редактирование, т.е. возможность вносить изменения в разрабатываемые чертежи, представление о составе и возможностях своего автоматизированного рабочего места, о новых функциях вывода

графической информации на печать, о конструировании на основе пространственного геометрического моделирования. Изучение основ компьютерной графики позволяет подготовить студентов к использованию графических программ в проектировании различных машиностроительных и технологических объектов.

Задания по начертательной геометрии и инженерной графике выполняются на листах чертёжной бумаги, ручным способом. Задания по компьютерной графике выполняются в электронном виде и распечатываются после утверждения их преподавателем. Работу по компьютерной графике ускоряет создание собственного шаблона и использование его для получения чертежей, а также создание библиотеки блоков с изображениями наиболее часто используемых условных обозначений. Для создания чертежей новых изделий необходимо знать правила оформления чертежно-графической документации (т.е. ГОСТы ЕСКД), владеть программными средствами, необходимыми для работы. На практических занятиях по разделам "Инженерная графика" могут использоваться специальные рабочие тетради, предназначенные для выполнения графических задач и содержащих условия задач, заготовки чертежей и иллюстрации по темам; макеты и модели различных изделий, наглядный материал и т. п. На практических занятиях по разделу "Компьютерная графика" используются методические указания по выполнению работ, содержащих краткое описание основных команд и примерных алгоритмов.

РГЗ инженерной графике являются частью текущей аттестации, выполняются студентами самостоятельно под контролем и с консультацией преподавателя.

## **11.7. Методические указания для студентов**

### ***По подготовке к лекционным занятиям***

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

- 1) перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
- 2) перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на лабораторных занятиях. Не оставляйте "белых пятен" в освоении материала!

### ***Рекомендации по подготовке к практическим занятиям.***

Студентам следует:

- 1) приносить с собой рекомендованные преподавателем к конкретному занятию литературу;
- 2) перед занятием по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей теме;
- 3) при подготовке следует обязательно использовать не только лекции, учебную литературу, но и научные статьи, материалы периодической печати, нормативно-правовые акты и пр.;
- 4) в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в ходе самостоятельной работы;
- 5) в ходе занятия не отвлекаться, давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;
- 6) на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведённых алгоритмов и ситуаций;
- 7) в случае затруднений обращаться к преподавателю.

Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), или не выполнившим рассматриваемые на занятии задания, рекомендуется не позже чем в двухнедельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме занятия.

### ***По самостоятельному выполнению индивидуальных заданий***

Усвоение материала дисциплины во многом зависит от осмысленного выполнения индивидуального задания РГЗ.

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами:

- 1) прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, уяснить сколько и какие проекции заданы, что на них изображено, в каких положениях (общих или частных) расположены геометрические фигуры, мысленно представить заданное в пространстве.
- 2) выбрать метод решения задачи, соответствующий изучаемой теме.
- 3) решить задачу в тонких линиях, следуя правилам построения и алгоритмам действия. Оценить правдоподобность решения (мысленно представив его пространственное положение), такая оценка может в ряде случаев обнаружить ошибочность полученного результата.
- 4) убедившись в правильности решения, нужно закончить оформление чертежи в соответствии с нормами ЕСКД.
- 5) в тех случаях, когда в процессе решения всей задачи приходится выполнять дополнительные вспомогательные графические построения, то такие построения при их решении и окончательном оформлении чертежа выполняются в тонких линиях (рекомендуется пользоваться цветными карандашами).

Решение задач принесёт наибольшую пользу только в том случае, если обучающийся решает задачи самостоятельно. Решить задачу без помощи, без подсказки часто бывает нелегко и не всегда удаётся. Но даже не увенчавшись успехом попытки найти решение, если они предпринимались достаточно настойчиво, приносят ощутимую пользу, так как развивают мышление и укрепляют волю. Решение задач ни в коем случае не следует откладывать на последний вечер перед занятиями. В этом случае более сложные и притом наиболее содержательные и полезные задачи заведомо не могут быть решены. В рекомендуемых учебниках и сборниках задач, в разделе, в котором помещены задачи для решения, имеются примеры (рассмотренные задачи). Поэтому толчком к решению данной задачи может послужить ознакомление с несколькими решёнными задачами.

На титульном листе альбома должны быть указаны код учебной группы, фамилия и инициалы студента, фамилия и инициалы ведущего преподавателя. Оформление каждой работы РГЗ начинается на новом чертеже или эюре.

Преподаватель в отдельных случаях может разрешить совмещение двух заданий на одном чертеже. Все построения и изображения выполняются карандашом, на чертёжной бумаге соответствующего качества. Оформление работы завершается заполнением основной надписи чертежа.

Работа считается законченной, если в основной надписи проставлена подпись преподавателя с указанием даты.

### По работе с литературой

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия, рекомендации или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке (электронно-библиотечной системе), так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. **Конспект** – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью.

**Цитата** – точное воспроизведение текста. Цитата заключается в кавычки, при этом точно указывается наименование и страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала.

**Аннотация** – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, её концептуальные итоги.

### 11.8. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учётом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

### 12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

#### 12.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

##### а) основная литература

| Основная литература  | Режим доступа  | Обеспеченность |
|--|--|----------------|
| Тарасов, Б. Ф. Начертательная геометрия: учебник / Б. Ф. Тарасов, Л. А. Дудкина, С. О. Немолотов. — Санкт- | ЭБС "Лань". Режим доступа – URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/168411">https://e.lanbook.com/book/168411</a> (дата | Да             |

|   |   |    |
|---|---|----|
| <p>Петербург: Лань, 2021. — 256 с. — ISBN 978-5-8114-1321-8. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/168411">https://e.lanbook.com/book/168411</a> (дата обращения: 28.04.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p>  | <p>обращения: 28.04.2021)<br/> <u>Электронно-библиотечная система издательства «Лань»</u> Договор № 33.03-Р-3.1-2667/2020 от 26.09.2020 г.</p>  |    |
| <p>Серга, Г. В. Инженерная графика для машиностроительных специальностей: учебник / Г. В. Серга, И. И. Табачук, Н. Н. Кузнецова ; под общей редакцией Г. В. Серги. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 276 с. — ISBN 978-5-8114-3603-3. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/119621">https://e.lanbook.com/book/119621</a> (дата обращения: 28.04.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p> | <p>ЭБС "Лань". — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/119621">https://e.lanbook.com/book/119621</a> (дата обращения: 28.04.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей<br/> <u>Электронно-библиотечная система издательства «Лань»</u> Договор № 33.03-Р-3.1-2667/2020 от 26.09.2020г.</p> | Да |
| <p>2. Черняева, Н.Н. Инженерная и компьютерная графика. Лабораторный практикум в среде Autocad [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.Н. Черняева. — Электрон.дан. — Вологда :ВоГУ, 2014. — 88 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/93067">https://e.lanbook.com/book/93067</a>.</p>   | <p><a href="https://e.lanbook.com/book/93067">https://e.lanbook.com/book/93067</a><br/> <u>ЭБС "Лань"</u></p>   | Да |

#### б) дополнительная литература

| Основная литература   | Режим доступа  | Обеспеченность |
|---|--|----------------|
| <p>Подколзина А.А. Конструкторская информатика в построении изображений: курс лекций для бакалавров. / ФГБОУВО "Российский химико-технологический университет им. Д. И. Менделеева", Новомосковский институт (филиал), Новомосковск, 2018 - 240 с.</p>  | <p><a href="https://moodle.nirhtu.ru/mod/folder/view.php?id=21649">https://moodle.nirhtu.ru/mod/folder/view.php?id=21649</a>(дата обращения: 28.04.2021)<br/> <u>Система поддержки учебных курсов «Moodle»</u></p>   | Да             |
| <p>Подколзин А. А. Основы проецирования. Графические задачи на плоскости: учебное пособие для бакалавров / ФГБОУВО "Российский химико-технологический университет им. Д. И. Менделеева", Новомосковский институт (филиал), Новомосковск: Издательский центр, 2022. — 136 с.</p>   | <p><a href="https://moodle.nirhtu.ru/mod/folder/view.php?id=21654">https://moodle.nirhtu.ru/mod/folder/view.php?id=21654</a>(дата обращения: 28.04.2021)<br/> <u>Система поддержки учебных курсов «Moodle»</u></p>   | Да             |
| <p>Подколзин А. А. Сечение комбинированных поверхностей проецирующей плоскостью: Учебно-методическое пособие с индивидуальными заданиями / ФГБОУВО "Российский химико-технологический университет им. Д. И. Менделеева", Новомосковский институт (филиал), Новомосковск: Издательский центр, 2020. — 75 с.</p>                                  | <p><a href="https://moodle.nirhtu.ru/mod/folder/view.php?id=21654">https://moodle.nirhtu.ru/mod/folder/view.php?id=21654</a>(дата обращения: 28.04.2021)<br/> <u>Система поддержки учебных курсов «Moodle»</u></p>   | Да             |
| <p>Подколзин А. А. Взаимное пересечение поверхностей: Учебно-методическое пособие для бакалавров с индивидуальными заданиями / ФГБОУВО "Российский химико-технологический университет им. Д. И. Менделеева", Новомосковский институт (филиал), Новомосковск: Издательский центр, 2021. — 91 с.</p>  | <p><a href="https://moodle.nirhtu.ru/mod/folder/view.php?id=21654">https://moodle.nirhtu.ru/mod/folder/view.php?id=21654</a>, (дата обращения: 28.04.2021)<br/> <u>Система поддержки учебных курсов «Moodle»</u></p> | Да             |
| <p>Подколзин А. А. Начертательная геометрия. Сборник контрольных заданий (тестов): практикум для бакалавров / ФГБОУВО "Российский химико-технологический университет им. Д. И. Менделеева", Новомосковский институт (филиал), Новомосковск: Издательский центр, 2020 — 130 с.</p>   | <p><a href="https://moodle.nirhtu.ru/mod/folder/view.php?id=21654">https://moodle.nirhtu.ru/mod/folder/view.php?id=21654</a>, (дата обращения: 28.04.2021)<br/> <u>Система поддержки учебных курсов «Moodle»</u></p> | Да             |
| <p>Разработка сборочного чертежа "Соединения резьбовые": учебное пособие для бакалавров / Подколзин А. А., Нифонтова Т. Ю., Казиева Л. В. / ФГБОУ ВО РХТУ им. Д. И. Менделеева, Новомосковский институт (филиал); Новомосковск, 2020. — 94 с.</p>   | <p><a href="https://moodle.nirhtu.ru/mod/folder/view.php?id=21655">https://moodle.nirhtu.ru/mod/folder/view.php?id=21655</a>, (дата обращения: 28.04.2021)<br/> <u>Система поддержки учебных курсов «Moodle»</u></p> | Да             |
| <p>Подколзин А. А. Изображения деталей на чертежах и эскизах: учебно-методическое пособие для бакалавров / А. А. Подколзин. — 2-е испр. и доп. — Новомосковск: ФГБОУВО "Российский химико-технологический университет им. Д. И. Менделеева", Новомосковский институт (филиал): Издательский центр, 2022 — 131 с. — Текст: непосредственный.</p> | <p><a href="https://moodle.nirhtu.ru/mod/folder/view.php?id=21655">https://moodle.nirhtu.ru/mod/folder/view.php?id=21655</a>, (дата обращения: 28.04.2021)<br/> <u>Система поддержки учебных курсов «Moodle»</u></p> | Да             |
| <p>Подколзин, А. А. Деталирование чертежей сборочных единиц / А. А. Подколзин — 2-е изд. — Новомосковск: ФГБОУВО "Российский химико-технологический университет им. Д. И. Менделеева", Новомосковский институт (филиал), 2022. — 96 с. — Текст: непосредственный.</p>   | <p><a href="https://moodle.nirhtu.ru/mod/folder/view.php?id=21655">https://moodle.nirhtu.ru/mod/folder/view.php?id=21655</a>, (дата обращения: 28.04.2021)<br/> <u>Система поддержки учебных курсов «Moodle»</u></p> | Да             |
| <p>Анамова Р.Р. Инженерная и компьютерная графика: учебник</p>  | <p>М: Издательство Юрайт, 2019.-246с.- (Серия -</p>  |                |

|                      |                                |  |
|----------------------|--------------------------------|--|
| и практикум для СПО- | Профессиональное образование). |  |
|----------------------|--------------------------------|--|

## 12.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Учебные и учебно-методические пособия по выполнению индивидуальных заданий РГЗ.

Научно-технические журналы:

Геометрия и графика = Geometry&graphics: научно-методический журнал / учредитель: Вышнепольский В. И. - Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - ISSN 2308-4898

## 12.3. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОСО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.openet.ru> (дата обращения: 11.12.2020).

2. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/> (дата обращения: 11.12.2020).

3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 11.12.2020).

4. Сайт кафедры (Режим доступа: <http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=126>, Система поддержки учебных курсов «Moodle») (дата обращения: 11.02.2021)., Rambler, Yandex, Google, научная электронная библиотека, информационные порталы РХТУ им. Д. И. Менделеева (<http://www.muctr.ru/>), ТулГУ (<http://tsu.tula.ru/>) и др. ведущих учебных организаций.

Электронная библиотечная система Лань - <https://e.lanbook.com.ru>

Научная электронная библиотека. – <http://Elibrary.ru>.

Университетская библиотека online. – <http://www.biblioclub.ru>.

Электронная библиотека ЮРАЙТ. – <http://www.biblio-online.ru>.

При реализации образовательного процесса используются следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

Перечень ресурсов, в том числе ЭБС с указанием реквизитов:

- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов - 350, сформированных в 10 тестов по 30 вариантов каждый). Режим доступа <https://moodle.nirhtu.ru/mod/folder/view.php?id=21654> (дата обращения: 28.04.2021);

- банк билетов для проведения контрольных работ по лекционному материалу (в бумажной форме).

- информационно-методические материалы: учебные и учебно-методические пособия по дисциплине (перечислены в разделе 12.1 дополнительная литература);

- электронные образовательные ресурсы: учебно-методические разработки в электронном виде (перечислены в разделе 12.1 дополнительная литература).

### Учебно-наглядные пособия:

Комплекты плакатов к разделам лекционного курса и практических занятий; наборы моделей деталей; аудиторные стенды.

## 13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине *«Начертательная геометрия. Инженерная и компьютерная графика»* проводятся в форме аудиторных занятий лекционного и семинарского типа и самостоятельной работы обучающегося.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащены компьютерной техникой с подключением к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                | Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья |
|---|--|--|
| Аудитория для проведения занятий семинарского типа. 315 (корпус 4)        | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 308) | приспособлено (мультимедийные средства, облегчающие восприятие зрительной, слуховой информации)          |
| Аудитория для проведения занятий семинарского типа. 316 (корпус 4)        | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 308) | приспособлено (мультимедийные средства, облегчающие восприятие зрительной, слуховой информации)          |

|  |  |   |
|--|--|---|
| <b>Аудитория для проведения занятий семинарского типа. 327 (корпус 4)</b>                | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 308)   | приспособлено (мультимедийные средства, облегчающие восприятие зрительной, слуховой информации) |
| <b>Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся 326а (корпус 4)</b> | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 308)   | приспособлено (мультимедийные средства, облегчающие восприятие зрительной, слуховой информации) |
| <b>Аудитория для самостоятельной работы студентов 326а (корпус 4)</b>                    | ПК Pentium1000МГц с оперативной памятью 512 Мбайт и памятью на жестком диске 8 Гбайт (1 шт.) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций.<br>Принтер лазерный<br>Сканер<br>Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 308) | приспособлено (мультимедийные средства, облегчающие восприятие зрительной, слуховой информации) |
| <b>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования 304</b> | Шкафы, стулья, стеллажи<br>Технические средства (инструменты, приборы, стенды), необходимые для проведения <b>профилактического обслуживания и мелкого ремонта учебного оборудования</b>   |   |
| <b>Компьютерная графика</b><br>350 компьютерный класс,<br>5 корпус                       | ПК Pentium1000МГц с оперативной памятью 512 Мбайт и памятью на жестком диске 8 Гбайт (12 шт.) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций.  | приспособлено (мультимедийные средства, облегчающие восприятие зрительной, слуховой информации) |

### 13.1. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Ноутбук hp 4,2 ГГц, с оперативной памятью 8 Мбайт, жестким диском 1 Тбайт с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

Проектор  
Доска  
Сканер

### 13.2. Программное обеспечение

Перечень лицензионного программного обеспечения:

1. Операционная система MS Windows 7 [TheNovomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897)
2. Текстовый редактор (LibreOfficeWriter) под лицензией LGPLv3
3. Табличный процессор (LibreOfficeCalc) под лицензией LGPLv3
4. Редактор презентаций (LibreOfficeImpress) под лицензией LGPLv3
5. AutoCAD лицензия Freeware

## 14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| Наименование разделов                        | Основные показатели оценки   | Формы и методы контроля и оценки   |
|--|--|--|
| <b>Раздел 1.</b><br>Начертательная геометрия | <b>Знает:</b><br>Основы поиска информации для решения поставленной задачи, анализа и синтеза пространственных форм, реализуемых в виде чертежей и эпюров. Положение и взаимодействие пространственных форм относительно плоскостей проекций и по отношению друг к другу. Способы и правила отображения и преобразования пространственных форм на чертеже.<br><b>Умеет:</b><br>Решать стандартные задачи профессиональной деятельности с применением знаний, методов, способов и алгоритмов построения и преобразования проекций, реализуемых в виде чертежей и эпюров. Формировать собственное мнение и суждения, аргументировать свои выводы и точку зрения, по выполнению и чтению чертежей различных технических изделий и устройств.<br><b>Владеет:</b><br>Приёмами изображения изделий и процессов, навыками построения и | Оценка за контрольную работу № 1<br><br>Оценка за контрольную работу № 2<br><br>Эпюры в альбоме индивидуальных заданий |



|  |  |   |
|--|--|---|
|  | методами преобразования чертежа для решения практических задач. Навыками рассмотрения и предложений возможных вариантов решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки  | РГЗ за 1 семестр по разделу "Начертательная геометрия"                                    |
| <b>Раздел 2.</b><br>Инженерная графика   | <p><b>Знает:</b><br/>Принципы графического представления информации о процессах и объектах. Основы поиска и анализа руководящей, нормативно-технической и графической информации. Виды изделий и конструкторских документов. Нормы, правила и условности ЕСКД при выполнении чертежей деталей и сборочных единиц ручным способом.</p> <p><b>Умеет:</b><br/>Выполнять и читать чертежи деталей и сборочных единиц простых технических изделий, использовать средства ручной графики для изготовления чертежей. Применять результаты поиска, анализа и синтеза информации для решения поставленных задач, исходя из действующих правовых норм ЕСКД, имеющихся ресурсов и ограничений</p> <p><b>Владеет:</b><br/>Навыками разработки эскизов, чертежей деталей и сборочных единиц в соответствии с нормами и правилами ЕСКД. Навыками поиска, анализа и синтеза нормативно-технической и графической информации для решения поставленных задач.</p> | Чертежи в альбоме индивидуальных заданий РГЗ за 2 семестр по разделу "Инженерная графика" |
| <b>Раздел 3.</b><br>Компьютерная графика | <p><b>Знает:</b><br/>Современные средства компьютерной графики, применяемые в профессиональной деятельности.</p> <p><b>Умеет:</b><br/>Использовать современные технические средства для разработки и оформления чертежей, технологических схем; Свободно пользоваться учебной, нормативной и справочной литературой.</p> <p><b>Владеет:</b><br/>Владеть приёмами и навыками использования программных средств и систем автоматизации для разработки проектной и технической документации.</p>  |   |

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы дисциплины**  
**Начертательная геометрия. Инженерная и компьютерная графика**

**1. Общая трудоемкость** (з.е./ час): **4 / 144**. Форма промежуточного контроля: зачёт в первом семестре, зачет с оценкой во втором семестре. Дисциплина изучается на 1 курсе в 1 и 2 семестрах

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина Б1.О.27 "Начертательная геометрия. Инженерная и компьютерная графика" реализуется в рамках базовой части учебного плана. Дисциплина изучается на 1 курсе в 1 и 2 семестрах.

Дисциплина базируется на курсах: геометрии, черчения, математики и других дисциплин в объёме школьной программы и является основой для последующих дисциплин: автотранспортные средства, основы функционирования систем сервиса, экспертиза и диагностика объектов и систем автосервиса, технологические процессы в сервисе и др.

**3. Цель и задачи изучения дисциплины**

Учебная дисциплина "Начертательная геометрия. Инженерная и компьютерная графика" является комплексной дисциплиной, изучающей теоретические основы, методы и правила подготовки проектно-конструкторской документации.

**Целью освоения дисциплины** является изучение правил изображения на плоскости пространственных фигур и решение инженерно-геометрических задач на плоскостном чертеже; выработка знаний, умений и навыков, необходимых для выполнения чертежей отдельных деталей ручным способом и в системе автоматизированного проектирования AutoCAD.

**Задачи преподавания дисциплины:**

- получение теоретических знаний основ построения и исследования геометрических моделей и их графического отображения; выработка способностей к анализу и синтезу пространственных форм, реализуемых в виде чертежей и эшпор;
- получение студентами знаний, умений и навыков по выполнению чертежей технических изделий при соблюдении действующих правовых норм и ограничений;
- **компьютерная графика**

необходимость при составлении чертежей и чтении технической документации; овладения студентами методов и средств машинной графики, приобретения знаний, умений и навыков работы с системой автоматизированного проектирования AutoCAD.

освоение методов и средств компьютеризации при работе с пакетами прикладных графических программ; изучение принципов и технологии выполнения конструкторской документации с помощью графических пакетов системы AutoCAD

**4. Содержание дисциплины**

*а) начертательная геометрия*

1.1. Основы проецирования.

Ортогональные проекции точки. Прямая. Положения прямой относительно плоскостей проекций. Взаимные положения прямых в пространстве. Метрические задачи относительно отрезка прямой. Плоскость. Главные линии плоскости. Позиционные задачи на плоскости.

1.2. Методы преобразования чертежа.

Метод перемены плоскостей проекций. Метод перемены одной плоскости проекций. Метод перемены двух плоскостей проекций. Основы плоскопараллельного переноса и вращения. Метрические и позиционные задачи

1.3. Изображение пространственных фигур на плоскости

Принцип образования поверхностей. Гранные поверхности и поверхности вращения. Взаимное положение поверхностей. Пересечение поверхности с плоскостью. Пересечения поверхностей: построение линии пересечения поверхностей вращения способами вспомогательных секущих плоскостей и вспомогательных секущих сфер.

1.4. Аксонометрические проекции.

Общие сведения. Прямоугольная изометрия. Прямоугольная диметрия.

*б) инженерная графика*

2.1 Изображения предметов.

Основные требования к чертежам на основе ГОСТов системы ЕСКД. Понятие вида, разреза, сечения. Построение видов на чертеже. Выполнение разрезов и сечений на чертеже. Условности и упрощения на чертеже.

2.2. Рабочие чертежи деталей.

Правила разработки и оформления рабочих конструкторских чертежей деталей. Нанесение размеров на чертеже детали. Указание материалов на рабочих чертежах деталей. Выполнение эскизов деталей.

2.3. Чертежи сборочных единиц.

Виды соединения деталей: разъёмные, неразъёмные, специальные. Правила разработки и оформления чертежей сборочных единиц. Нанесение размеров на сборочных чертежах. Условности и упрощения на сборочном чертеже.

Правила разработки и оформления спецификаций сборочных единиц.

2.4. Детализирование чертежа сборочной единицы.

Чтение и детализирование сборочного чертежа и спецификации. Условности и упрощения на сборочном чертеже.

Разработка рабочего чертежа детали.

*в) компьютерная графика*

3.1 Состав и настройка интерфейса системы. Типы документов, типы файлов. Управление документами. Системы координат, единицы измерения. Управление изображением в окне документа. Управление курсором. Выделение и удаление объектов. Отмена и повтор действий. Использование буфера обмена. Импорт, экспорт. Вывод на печать.

3.2 Механизм привязок. Использование сетки. Использование слоев. Приёмы создания 2D геометрических

объектов: точки, прямых, прямоугольника, отрезков, окружностей, дуг окружностей, фасок и скруглений, эквидистанты, эллипса, кривой Безье, NURBS - сплайна, многоугольника. Приёмы редактирования 2D геометрических объектов: симметрия объектов, копирование объектов, поворот объектов, сдвиг объектов, масштабирование объектов, удаление частей объектов.

3.3 Общие сведения о размерах. Линейные размеры. Диаметральные и радиальные размеры. Угловые размеры. Условные обозначения. Штриховка. Редактирование чертежей.

3.4 Общие приемы работы. Управление изображением. Алгоритм построения 3D моделей. Операции: выдавливания, кинематическая, вращения, деталь заготовка, приклеить, вырезать, массив компонентов, фаска, скругления, ребро жёсткости, уклон, сечение по эскизу, операция по сечениям, команда отверстие, добавление компонентов в сборку. Задание положения компонента в сборке. Сопряжение компонентов сборки.

3.5 Общие сведения об ассоциативных видах. Алгоритм создания ассоциативного чертежа. Построение видов. Заполнение основной надписи чертежа. Редактирование модели. Настройка параметров. Разрушение ассоциативных связей.

## 5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими компетенциями:

| Код компетенции | Содержание компетенции   | Код и наименование индикатора достижения компетенции  |
|-----------------|--|---|
| УК-2            | Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений | <p>УК-2.1 Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними и ожидаемые результаты их решений.</p> <p>УК-2.2 В рамках поставленных задач определяет имеющиеся ресурсы и ограничения, действующие правовые нормы.</p> <p>УК-2.3 Планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учётом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм.</p> <p>УК-2.4 Выполняет задачи в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами и точками контроля, при необходимости корректирует способы решения задач</p> <p>УК-2.5 Представляет результаты проекта, предлагает возможности их использования и/или совершенствования</p> |

и результатами обучения по дисциплине:

### **Знать:**

#### ***Начертательная геометрия***

Основы поиска информации для решения поставленной задачи, анализа и синтеза пространственных форм, реализуемых в виде чертежей и эпюров. Положение и взаимодействие пространственных форм относительно плоскостей проекций и по отношению друг к другу. Способы и правила отображения и преобразования пространственных форм на чертеже.

#### **Инженерная графика**

Принципы графического представления информации о процессах и объектах. Основы поиска и анализа руководящей, нормативно-технической и графической информации. Виды изделий и конструкторских документов. Нормы, правила и условности ЕСКД при выполнении чертежей деталей и сборочных единиц ручным способом.

#### ***Компьютерная графика***

Современные средства компьютерной графики, применяемые в профессиональной деятельности.

### **Уметь:**

#### ***Начертательная геометрия***

Решать стандартные задачи профессиональной деятельности с применением знаний, методов, способов и алгоритмов построения и преобразования проекций, реализуемых в виде чертежей и эпюров. Формировать собственное мнение и суждения, аргументировать свои выводы и точку зрения, по выполнению и чтению чертежей различных технических изделий и устройств.

#### **Инженерная графика**

Выполнять и читать чертежи деталей и сборочных единиц простых технических изделий, использовать средства ручной графики для изготовления чертежей. Применять результаты поиска, анализа и синтеза информации для решения поставленных задач, исходя из действующих правовых норм ЕСКД, имеющихся ресурсов и ограничений

### **Компьютерная графика**

Использовать современные технические средства для разработки и оформления чертежей, технологических схем; Свободно пользоваться учебной, нормативной и справочной литературой.

*Владеть:*

### **Начертательная геометрия**

Приёмами изображения изделий и процессов, навыками построения и методами преобразования чертежа для решения практических задач. Навыками рассмотрения и предложений возможных вариантов решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки

### **Инженерная графика**

Навыками разработки эскизов, чертежей деталей и сборочных единиц в соответствии с нормами и правилами ЕСКД. Навыками поиска, анализа и синтеза нормативно-технической и графической информации для решения поставленных задач

### **Компьютерная графика**

Владеть приёмами и навыками использования программных средств и систем автоматизации для разработки проектной и технической документации.

## **6. Виды учебной работы и их объем**

| Вид учебной работы                             | Всего         |            | Семестр №              |           |                        |           |
|--|---------------|------------|------------------------|-----------|------------------------|-----------|
|  |               |            | 1                      |           | 2                      |           |
|  | з.е.          | акад. ч.   | з.е.                   | акад. ч.  | з.е.                   | акад. ч.  |
| <b>Общая трудоёмкость дисциплины</b>           | <b>4</b>      | <b>144</b> | <b>2</b>               | <b>72</b> | <b>2</b>               | <b>72</b> |
| <b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b> | 2,39          | 86         | 1,44                   | 52        | 0,95                   | 34        |
| Лекции (ЛК)                                    | 0,50          | 18         | 0,50                   | 18        | -                      | -         |
| Практические занятия (ПЗ)                      | 1,89          | 68         | 0,94                   | 34        | 0,95                   | 34        |
| <b>Самостоятельная работа:</b>                 | <b>1,61</b>   | <b>58</b>  | <b>0,55</b>            | <b>20</b> | <b>1,06</b>            | <b>38</b> |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины   | 0,22          | 8          | 0,05                   | 2         | 0,17                   | 6         |
| Расчётно-графические работы (РГЗ)              | 1,39          | 50         | 0,50                   | 18        | 0,89                   | 32        |
| <b>Формы контроля:</b>                         | <b>За/ЗаО</b> |            | <b>зачёт с оценкой</b> |           | <b>зачёт с оценкой</b> |           |

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины  
«Начертательная геометрия. Инженерная и компьютерная графика»**

**Направление подготовки:** 18.03.01 Химическая технология

**Направленность (профиль):** Химическая технология неорганических веществ

| Номер<br>изменения /<br>дополнения | Содержание дополнения / изменения | Основание внесения<br>изменения/дополнения                       |
|------------------------------------|-----------------------------------|--|
|                                    |                                   | протокол заседания кафедры<br>№ _____ от « ____ » _____ 202__ г. |
|                                    |                                   | протокол заседания кафедры<br>№ _____ от « ____ » _____ 202__ г. |
|                                    |                                   | протокол заседания кафедры<br>№ _____ от « ____ » _____ 202__ г. |

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет имени Д.И.  
Менделеева»**

УТВЕРЖДАЮ



**Рабочая программа дисциплины**

**«Основы инженерной экологии»**

***Направление подготовки: 18.03.01 «Химическая технология»***

***Направленность (профиль): «Химическая технология неорганических веществ»***

***Квалификация: бакалавр***

***Форма обучения: очная***

## Содержание

- 1 Общие положения
- 2 Цель и задачи освоения учебной дисциплины
- 3 Место дисциплины в структуре ОПОП
- 4 Требования к результатам освоения дисциплины
- 5 Объем дисциплины и виды образовательного процесса
- 6 Содержание дисциплины
  - 6.1 Разделы дисциплины и виды занятий
  - 6.2 Содержание разделов дисциплины
- 7 Соответствие содержания требованиям к результатам освоения дисциплины
- 8 Практические и лабораторные занятия
  - 8.1 Тематический план лабораторных работ
  - 8.2 Практические занятия
- 9 Самостоятельная работа
- 10 Оценочные материалы
- 11 Методические указания по освоению дисциплины
  - 11.1 Образовательные технологии
  - 11.2 Лекции
  - 11.3 Самостоятельная работа студента
  - 11.4 Методические рекомендации для преподавателей
  - 11.5 Методические указания для студентов
  - 11.6 Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
- 12 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины
  - 12.1 Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины
  - 12.2 Информационно-образовательные ресурсы, профессиональные базы данных и информационные справочные системы
- 13 Материально-техническое обеспечение дисциплины
- 14 Требования к оценке качества освоения дисциплины
  - Приложение 1. Аннотация рабочей программы дисциплины

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

### Нормативные документы, используемые при разработке рабочей программы дисциплины

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом изменений и дополнений);

- Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 06.04.2021 №245;

- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 08.02.2021 г. № 83 «О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования - бакалавриат по направлениям подготовки»;

- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн);

- Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

- Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

- Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Рабочая программа дисциплины (далее – Программа, РПД) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология», направленность (профиль) «Технология электрохимических производств», утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 12.08.2020 г. № 954 (зарегистрировано Министерством юстиции Российской Федерации 25.08.2020 г., регистрационный № 59425), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой «Технологии неорганических, керамических и электрохимических производств» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт).

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

## 2. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

*Целью дисциплины* является формирование у студентов знаний по мониторингу, прогнозированию и оценке возможных негативных последствий действующих, вновь строящихся и реконструируемых предприятий для здоровья человека, среды обитания, всех живых организмов и растений; оптимизации технологических, инженерных и проектно-конструкторских разработок, исходящих из минимального ущерба окружающей среде и здоровью человека; выявлению и корректировке технологических процессов, наносящих ущерб человеку и природе.

### *Задачи дисциплины:*

- приобретение знаний основ общей экологии (организм как живая целостная система, взаимодействие организма и среды обитания, популяции, сообщества, экосистемы), законов функционирования биологических систем; факторы, определяющие устойчивость биосферы;
- приобретение знаний по глобальным проблемам экологии (основные антропогенные факторы, влияющие на состояние атмосферы, гидросферы и литосферы);
- приобретение знаний о влиянии изменения окружающей среды на здоровье человека, принципов рационального и безопасного использования природных ресурсов, энергии и материалов
- формирование и развитие умений осуществлять в общем виде оценку антропогенного воздействия на окружающую среду;
- формирование и развитие умений обеспечения экологической безопасности при решении практических задач;
- приобретение и формирование навыков проведения эколого-экономической оценки ущерба от деятельности предприятия;
- приобретение и формирование навыков выбора рационального способа минимизации воздействия на окружающую среду;



- приобретение и формирование навыков согласования социальных, демографических, экономических и экологических задач развития социума, предприятия, региона на доступном системном уровне.

### 3. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРУ ООП .....

Дисциплина Б1.0.24 «Основы инженерной экологии» относится к части ОПОП, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения в 3 семестре, на 2 курсе.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: «Физика», «Химия», «Математика», «Введение в специальность».

### 4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОСВОЕНИЮ ООП

Изучение дисциплины «Основы инженерной экологии» направлено на приобретение следующих компетенций и индикаторов их достижения:

| Код компетенции | Индикатор достижения компетенции (результаты освоения ООП)  | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине   |
|-----------------|---|---|
| <b>УК-8</b>     | <b>УК-8.1</b><br>Анализирует факторы вредного влияния на жизнедеятельность элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений) | <b>Знать:</b><br>- негативные факторы техносферы, их воздействие на человека, техносферу и природную среду<br><b>Уметь:</b><br>- проводить качественный и количественный анализ и оценивание риска<br><b>Владеть:</b><br>- основными методами обеспечения безопасности жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях и защиты персонала от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий.  |
|                 | <b>УК-8.2</b><br>Идентифицирует опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности  | <b>Знать:</b><br>- порядок использования средств индивидуальной защиты<br><b>Уметь:</b><br>- оказывать первую доврачебную помощь пострадавшим при авариях и чрезвычайных ситуациях.<br><b>Владеть:</b><br>- средствами индивидуальной защиты, основными методами обеспечения безопасности жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях и защиты персонала от возможных последствий чрезвычайных ситуаций.   |
| <b>ОПК-1</b>    | <b>ОПК-1.2</b><br>Знает основные сведения о механизмах химических реакций, строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов           | <b>Знать:</b><br>- строение вещества, природу химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов<br><b>Уметь:</b><br>- анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире<br><b>Владеть:</b><br>- технологическими процессами, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных химических элементов, соединений, веществ и материалов |
| <b>ОПК-3</b>    | <b>ОПК-3.2</b> Знает законодательство Российской Федерации в области экологии и способен осуществлять свою профессиональную деятельность в рамках действующего законодательства                                       | <b>Знать:</b><br>- законодательство Российской Федерации в области экологии<br><b>Уметь:</b><br>- осуществлять свою профессиональную деятельность в рамках действующего законодательства<br><b>Владеть:</b><br>- навыками работы с документацией, в том числе в области экономики и экологии  |

## 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет **72** часа или **2** зачетные единиц (з.е).

| Вид учебной работы   | Всего ак. час. | Семестры     |
|--|----------------|--------------|
|  |                | ак. час      |
|  |                | <b>3</b>     |
| <b>Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками (всего)</b>   | <b>34,35</b>   | <b>34,35</b> |
| <b>Контактная работа аудиторная</b>  | <b>34</b>      | <b>34</b>    |
| В том числе:   |                |              |
| Лекции   | 18             | 18           |
| Лабораторные занятия (ЛР)  | 16             | 16           |
| Практические занятия (ПЗ)  | -              | -            |
| <b>Контактная работа - промежуточная аттестация</b>  | <b>0,35</b>    | <b>0,35</b>  |
| <b>Самостоятельная работа (всего)</b>  | <b>37,65</b>   | <b>37,65</b> |
| <b>Контактная самостоятельная работа</b><br>(групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником) | -              | -            |
| <b>В том числе СР</b>  |                |              |
| Проработка лекционного материала   | 17,65          | 17,65        |
| Подготовка к практическим занятиям   | -              | -            |
| Подготовка к лабораторным занятиям   | 4              | 4            |
| Подготовка к контрольным пунктам   | 4              | 4            |
| Индивидуальная работа  | 10             | 10           |
| <b>Подготовка к зачету</b>   | <b>2</b>       | <b>2</b>     |
| <b>Общая трудоемкость</b> час.   | <b>72</b>      | <b>72</b>    |
| з.е.   | <b>2</b>       | <b>2</b>     |

### 6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

| № п/п    | Раздел дисциплины   | Всего        | в т.ч. в форме практ. подг. | Лекции   | в т.ч. в форме практ. подг. | Лаб. работы | в т.ч. в форме практ. подг. | Сам. работа  |
|----------|---|--------------|-----------------------------|----------|-----------------------------|-------------|-----------------------------|--------------|
|          |   |              |                             |          |                             |             |                             |              |
| <b>1</b> | <b>Раздел 1. Введение в экологию. Основные понятия и принципы экологии</b>  | <b>22</b>    | -                           | <b>6</b> | -                           | <b>6</b>    | -                           | <b>10</b>    |
| 1.1      | Введение. Общие вопросы экологии. Учение о биосфере.  | 4            | -                           | 2        | -                           | -           | -                           | 2            |
| 1.2      | Проблемы взаимодействия человека и природной среды в процессе хозяйственной деятельности  | 12           | -                           | 2        | -                           | 4           | -                           | 6            |
| 1.3      | Демографические проблемы человечества   | 6            | -                           | 2        | -                           | 2           | -                           | 2            |
| <b>2</b> | <b>Раздел 2. Проблема комплексного использования природных ресурсов, сырья и отходов. Загрязнение и защита окружающей среды</b> | <b>28,65</b> | -                           | <b>8</b> | -                           | <b>10</b>   | -                           | <b>10,65</b> |
| 2.1      | Природные ресурсы. Проблема рационального использования и охраны атмосферного воздуха и водных объектов                         | 10           | -                           | 2        | -                           | 4           | -                           | 4            |

|          |   |              |          |           |          |           |          |              |
|----------|---|--------------|----------|-----------|----------|-----------|----------|--------------|
| 2.2      | Проблема рационального использования земли и недр   | 6,65         | -        | 2         | -        | 2         | -        | 2,65         |
| 2.3      | Проблема рационального использования растительного и животного мира   | 6            | -        | 2         | -        | 2         | -        | 2            |
| 2.4      | Особые экстремальные виды антропогенного воздействия на биосферу, методы защиты                                     | 6            | -        | 2         | -        | 2         | -        | 2            |
| <b>3</b> | <b>Раздел 3. Экологический мониторинг. Нормативно-правовые основы природопользования и охраны окружающей среды</b>  | <b>21</b>    | <b>-</b> | <b>4</b>  | <b>-</b> | <b>-</b>  | <b>-</b> | <b>17</b>    |
| 3.1      | Организационно-правовые методы и средства охраны окружающей природной среды. Экология и экономика.                  | 9            | -        | 2         | -        | -         | -        | 7            |
| 3.2      | Глобальный экологический кризис и устойчивое развитие человечества. Международное сотрудничество в области экологии | 12           | -        | 2         | -        | -         | -        | 10           |
|          | <b>ИТОГО</b>  | <b>71,65</b> | <b>-</b> | <b>18</b> | <b>-</b> | <b>16</b> | <b>-</b> | <b>37,65</b> |
|          | Контактная работа - промежуточная аттестация  | <b>0,35</b>  |          |           |          |           |          |              |
|          | <b>ИТОГО</b>  | <b>72</b>    |          |           |          |           |          |              |

## 6.2 Содержание разделов дисциплины

| Наименование раздела (подраздела) дисциплины  | Содержание подраздела   |
|---|---|
| <b>Раздел 1. Введение в экологию. Основные понятия и принципы экологии</b>  |   |
| 1.1. Введение. Общие вопросы экологии. Учение о биосфере.   | Предмет и задачи курса. История развития экологии. Значение экологического образования. Организм как живая целостная система. Взаимодействие организма и среды. Популяции, биологические сообщества, экологические системы. Характеристика биосферы и ее структурных составляющих. Понятие экосистемы. Биосфера - глобальная экосистема Земли; наземные биомы, пресноводные и морские экосистемы. Потоки энергии и вещества в экосистемах Основные направления эволюции биосферы. Учение В.И.Вернадского о биосфере.  |
| 1.2. Проблемы взаимодействия человека и природной среды в процессе хозяйственной деятельности                                   | Взаимодействие общества и природы. Биосоциальная природа человека и экология. Антропогенное воздействие на биосферу; антропогенные экосистемы. Понятие «загрязнение природной среды». Классификация загрязнений по происхождению (антропогенное и природное), по видам воздействия на природную среду (механическое, тепловое, световое, шумовое, электромагнитное, радиоактивное, химическое, биологическое). Реакция живых систем на изменение окружающей среды и их устойчивость. Экология и здоровье человека.  |
| 1.3. Демографические проблемы человечества  | Рост численности человечества. Возможность перенаселения. Теория демографического перехода; его причины. Прогнозы дальнейшего изменения численности населения Земли. Миграция населения. Демографические проблемы России и устойчивое развитие. Концепция демографического развития России до 2025 года. Приоритетные национальные проекты «Здоровье» и «Образование» как элементы стабилизации демографической ситуации в стране.  |
| <b>Раздел 2. Проблема комплексного использования природных ресурсов, сырья и отходов. Загрязнение и защита окружающей среды</b> |   |
| 2.1. Природные ресурсы. Проблема рационального использования и охраны атмосферного воздуха и водных объектов                    | Классификация природных ресурсов (по исчерпаемости, по принадлежности к компонентам природы, по направлению хозяйственного использования, по степени изученности и др.). Виды оценки природных ресурсов (технологическая, эстетическая, экономическая и др.). Развитие цивилизации и расходование природных ресурсов. Проблемы потребления природных ресурсов с точки зрения устойчивого развития. Ресурсы: лесные, водные, минеральные, энергетические. Ограниченность природных ресурсов, необходимых для человечества. Обеспеченность продовольствием растущего населения. |

|  |   |
|--|---|
| 2.2. Проблема рационального использования земли и недр   | Структура и состав атмосферы. Глобальные проблемы загрязнения атмосферного воздуха (парниковый; эффект, смог, уменьшение озонового слоя и др.). «Вклад» различных отраслей экономики в загрязнение атмосферы, нормирование качества атмосферы. Меры по защите атмосферного воздуха от загрязнений. Водные ресурсы и направления их использования. Виды загрязнения природных вод. «Вклад» различных отраслей экономики в загрязнение водных ресурсов. Нормирование показателей качества вод. Меры по защите водных ресурсов от загрязнений.   |
| 2.3. Проблема рационального использования растительного и животного мира   | Общая характеристика земельных ресурсов. Водная и ветровая эрозия, засоление почв, утрата плодородия почв из-за неправильной агротехники, химическое загрязнение почв, опустынивание земель, а также изъятие земель под сооружение различных хозяйственных объектов как ключевые проблемы нерационального использования земельных ресурсов. Подходы к решению этих проблем. Передовые способы извлечения полезных ископаемых из недр с учетом требований рационального природопользования. Комплексное использование сырья, применение ресурсосберегающих технологий как один из важнейших подходов при решении проблем рационального использования недр.   |
| 2.4. Особые экстремальные виды антропогенного воздействия на биосферу, методы защиты                                     | Отходы производства и потребления. Источники образования твердых отходов и их классификация. Проблемы утилизации отходов. Утилизация радиоактивных отходов, биологическое загрязнение, воздействие ЭПМ и излучений. Оружие массового поражения, техногенные катастрофы, стихийные бедствия.   |
| <b>Раздел 3. Экологический мониторинг. Нормативно-правовые основы природопользования и охраны окружающей среды</b>       |   |
| 3.1. Организационно-правовые методы и средства охраны окружающей природной среды. Экология и экономика.                  | Экологическое законодательство. Учёт имеющихся природных ресурсов (кадастры). Экологический мониторинг различных форм антропогенного воздействия. Экологическая экспертиза и оценка воздействия на окружающую среду. Экологический менеджмент и аудит. Источники экологического права. Законы: «Об охране ООПС», «Охрана атмосферного воздуха», «О недрах»; водный, земельный и лесной кодексы; юридическая ответственность за экологические правонарушения. Понятие государственной экологической политики как системы мер и требований государства в области природопользования. Виды «рычагов» государственной экологической политики (административные, экономические и рыночные). Общая характеристика административных «рычагов» государственной экологической политики, в том числе: нормирование качества окружающей среды (установление предельно-допустимых концентраций (ПДК), предельно-допустимых нагрузок (ПДН) на окружающую среду); государственная экологическая экспертиза (ее концепция, методы, критерии, цели, задачи). Общая характеристика экономических «рычагов» государственной экологической политики: планирование и финансирование природоохранных мероприятий: установление нормативов платы и размеров платежей за использование природных ресурсов, выбросы и сбросы загрязняющих веществ в окружающую среду, размещение отходов и другие виды воздействия. |
| 3.2. Глобальный экологический кризис и устойчивое развитие человечества. Международное сотрудничество в области экологии | Международные объекты охраны ОПС. основные принципы международного экологического сотрудничества. Участие России в международном экологическом сотрудничестве.  |

## 7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| № | В результате освоения дисциплины студент должен:   | Разделы |   |   |
|---|--|---------|---|---|
|   |  | 1       | 2 | 3 |
| 1 | <b>Знать</b><br>Негативные факторы техносферы, их воздействие на человека, техносферу и природную среду; порядок использования средств индивидуальной защиты; строение вещества, природу химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов; законодательство Российской Федерации в области экологии | +       | + | + |
| 2 | <b>Уметь</b><br>Проводить качественный и количественный анализ и оценивание риска; оказывать первую доврачебную  | +       | + | + |

|   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|
|   | помощь пострадавшим при авариях и чрезвычайных ситуациях; анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире; осуществлять свою профессиональную деятельность в рамках действующего законодательства  |   |   |   |
| 3 | <b>Владеть</b><br>Основными методами обеспечения безопасности жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях и защиты персонала от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий; средствами индивидуальной защиты, основными методами обеспечения безопасности жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях и защиты персонала от возможных последствий чрезвычайных ситуаций; технологическими процессами, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных химических элементов, соединений, веществ и материалов; навыками работы с документацией, в том числе в области экономики и экологии | + | + | + |

В результате освоения дисциплины студент должен овладеть следующими *компетенциями и индикаторами их достижения:*

| Код и наименование компетенции  | Код и наименование индикатора достижения компетенции  | Разделы |   |   |
|---|---|---------|---|---|
|   |   | 1       | 2 | 3 |
| <b>УК-8</b><br>Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов         | <b>УК-8.1</b><br>Анализирует факторы вредного влияния на жизнедеятельность элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений) | +       | + | + |
|   | <b>УК-8.2</b><br>Идентифицирует опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности  | +       | + |   |
| <b>ОПК-1</b><br>Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов | <b>ОПК-1.2</b><br>Знает основные сведения о механизмах химических реакций, строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов           | +       | + | + |

|  |   |   |   |   |
|--|---|---|---|---|
| <b>ОПК-3</b><br>Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом законодательства Российской Федерации, в том числе в области экономики и экологии | <b>ОПК-3.2</b> Знает законодательство Российской Федерации в области экологии и способен осуществлять свою профессиональную деятельность в рамках действующего законодательства | + | + | + |
|--|---|---|---|---|

## 8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 8.1. Тематический план лабораторных работ

Реализация компетентного подхода предусматривает использование интерактивных форм: компьютерные симуляции (компьютерные моделирующие программы), разбор конкретных ситуаций, ролевые, деловые игры, и др. Удельный вид учебных занятий в интерактивной форме составляет 50% общего объема аудиторных занятий.

Изучение дисциплины «Экологии» предусматривает применение интерактивных форм (лабораторные работы) в объеме 16 часов со следующей разбивкой по семестру.

| № | № раздела дисциплины | Наименование работы   | Трудоёмкость<br>Час | Код формируемой компетенции |
|---|----------------------|-----------------------|---------------------|-----------------------------|
| 1 | 2                    | Всемирное рыболовство | 2                   | УК-8.1, УК-8.2, ПК-2.2      |
| 2 | 2                    | Озеро                 | 2                   | УК-8.1, УК-8.2, ПК-2.2      |
| 3 | 2                    | Малая река            | 4                   | УК-8.1, УК-8.2, ПК-2.2      |
| 4 | 1                    | Воздух 3              | 2                   | УК-8.1, УК-8.2; ПК-2.2      |
| 5 | 1                    | Воздух 4              | 2                   | УК-8.1, УК-8.2; ПК-2.2      |
| 6 | 3                    | Стратегема            | 4                   | ПК-2.2                      |

## 7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 36 академических часов. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух часов контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации. Зачет результатов обучения осуществляется в порядке и формах, установленных локальным актом НИ РХТУ – **Порядок и формы зачета результатов обучения по отдельным дисциплинам (модулям) и практикам, освоенным обучающимся, при реализации образовательных программ высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета в Новомосковском институте (филиале) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» от 22.12.2017 г.**

### 7.1. Образовательные технологии

Учебный процесс при преподавании дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

## **7.2. Лекции**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

## **7.3. Занятия семинарского типа**

Семинарские (практические) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение заданий (решение задач);

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание практических заданий входит в оценку.

## **7.4. Лабораторные работы**

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ или в виде компьютерных тестов. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформления отчета, своевременность сдачи.

## **7.5. Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить индивидуальное задание (раздел 5.8);
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

## **7.6. Методические рекомендации для преподавателей**

### **Основные принципы обучения**

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде структурных схем,

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать контрольные работы.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

#### **Организация лабораторного практикума**

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Календарный план составляет лектор потока. Календарный план выдается студенту за неделю до начала семестра.

Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструктажа.

1. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде.

2. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) подготовлена текущая работа, подготовка включает: название работы, теоретическое введение, рабочие формулы и формулы для расчета показателей; перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в методическом пособии, умение работать с моделирующей программой,

в) знание правил техники безопасности при работе с компьютерами.

3. Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует протокол лабораторной работы

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет проводить расчеты;

в) имеется более одной несданной ранее выполненной работы.

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублирном» занятии во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

5. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается совместная работа более двух студентов за одним компьютером,.

7. На титульном листе протокола должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы... На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов расчетов. На этих же страницах производится расчет значений. Оформление работы завершается написанием выводов.

8. Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

а) результатов работы,

б) достоверности расчетов и их соответствия данным,

в) правильности построения графиков,



г) оформления работы и выводов.

Выполненная работа отмечается в протоколе студента подписью преподавателя и простановкой даты. Работа считается зачетной, если на титульной странице, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защита» с указанием даты. После выполнения и защиты всех лабораторных работ преподаватель допускает студента к экзамену

Лабораторные работы, выполненные в течение семестра, принимает тот преподаватель, который проводил занятия с группой в течение семестра. В случае отсутствия по уважительной причине этого преподавателя на зачетной неделе, зачет по лаборатории принимает лектор. При отсутствии лектора – зав. кафедрой.

#### **7.7. Методические указания для студентов**

##### **По подготовке к лекционным занятиям**

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях.

##### **По самостоятельному выполнению индивидуальных заданий**

Усвоение материала дисциплины во многом зависит от осмысленного выполнения домашнего задания.

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи.
2. Подобрать необходимый способ решения задачи.

Решение задач принесет наибольшую пользу только в том случае, если обучающийся решает задачи самостоятельно. Решить задачу без помощи, без подсказки часто бывает нелегко и не всегда удается. Но даже не увенчавшиеся успехом попытки найти решение, если они предпринимались достаточно настойчиво, приносят ощутимую пользу, так как развивают мышление и укрепляют волю. Решение задач ни в коем случае не следует откладывать на последний вечер перед занятиями, как, к сожалению, нередко поступают студенты. В этом случае более сложные и притом наиболее содержательные и полезные задачи заведомо не могут быть решены. В рекомендуемых учебниках и сборниках задач, в разделе, в котором помещены задачи для решения, имеются примеры (рассмотренные задачи). Поэтому толчком к решению данной задачи может послужить ознакомление с несколькими решенными задачами.

##### **По подготовке к лабораторному практикуму**

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса РРС. График работ студент получает за неделю до начала лабораторного практикума.

2. Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в читальном зале библиотеке и в соответствующей лаборатории на кафедре, и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы, подробное описание моделирующих схем, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц для внесения в них результатов расчетов, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

3. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента. Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) в протоколе имеется описание текущей лабораторной работы: название работы, теоретическое введение, моделирующая схема, рабочие формулы и формулы для расчета параметров; перечень элементов схем; перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с моделирующей программой;

в) знание правил техники безопасности при работе с компьютером

Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует протокол,

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время, указанное ведущим преподавателем.

5. Не допускается совместная работа 3-х и большего числа студентов за одним компьютером

6. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. При оформлении работы

необходимо выделять страницы для расчетов. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов расчетов. Оформление работы завершается написанием выводов..

Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

- а) результатов работы,
- б) достоверности расчетов,
- в) правильности построения графиков,
- г) оформления работы и выводов.

Работа считается зачтенной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защиту» с указанием даты.

#### **По работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

### **7.8. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

### **8.2 Практические занятия**

Практические занятия не предусмотрены.

## **9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА**

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Web of Science, Scopus, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к сдаче зачета по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных

источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

## **10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины

## **11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) – русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

### **11.1. Образовательные технологии**

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация ОПОП с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, анализ ситуаций и имитационных моделей).

### **11.2. Лекции**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

### **11.3. Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

### **11.4. Лабораторные работы**

- Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.
- Лабораторные работы выполняются на компьютере в форме интерактивных деловых игр. Для выполнения лабораторной работы необходимо пройти тесты-допуски и тесты-защиты на компьютере.

### **11.5. Методические рекомендации для преподавателей**

#### **Основные принципы обучения**

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных физико-химических задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в многосеместровое. Возникшая

академическая задолженность должна быть ликвидирована в период следующего семестра до начала зачетной недели.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

### **Организация лабораторного практикума**

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины.

Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструктажа.

1. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде.

2. Студент допускается к выполнению работы только после «теста-допуска», с правильными ответами не менее 70%.

Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

- а) подготовлена текущая работа, подготовка включает: название работы, теоретическое введение, перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;
- б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в методическом пособии, умение работать с моделирующей программой,
- в) знание правил техники безопасности при работе с компьютерами.

3. Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует протокол лабораторной работы

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет проводить расчеты;

в) имеется более одной несданной ранее выполненной работы.

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

5. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается совместная работа больше двух студентов за одним компьютером.

7. На титульном листе протокола должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов расчетов. На этих же страницах производится расчет значений. Оформление работы завершается написанием выводов.

8. Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

- а) результатов работы,
  - б) достоверности расчетов и их соответствия данным,
  - в) правильности построения графиков,
  - г) оформления работы и выводов.
- д) сдаче «теста-защиты» с правильными ответами не менее 70%.

Выполненная работа отмечается в протоколе студента подписью преподавателя и простановкой даты. Работа считается зачетной, если на титульной странице, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защита» с указанием даты. После выполнения и защиты всех лабораторных работ преподаватель допускает студента к зачету.

Лабораторные работы, выполненные в течение семестра, принимает тот преподаватель, который проводил занятия с группой в течение семестра. В случае отсутствия по уважительной причине этого преподавателя на зачетной неделе, зачет по лаборатории принимает лектор. При отсутствии лектора – зав. кафедрой.

### **11.7. Методические указания для студентов**

#### **По подготовке к лекционным занятиям**

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

#### **По работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

### **11.8. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе.

Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).
- Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.
- Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:
- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## 12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 12.1 Перечень основной и дополнительной литературы

| <u>Основная литература</u>   | Режим доступа   | Обеспеченность |
|--|---|----------------|
| Экология [Текст] : учеб. / В. И. Коробкин, Л. В. Передельский . – 12-е изд., перераб. И доп. – Ростов н/Д : Феникс, 2007. – 602 с.   | Библиотека НИ РХТУ  | Да             |
| Экологический мониторинг окружающей среды [Текст] : учеб. пособ.: в 2 т. т.1 / Ю. А. Комиссаров [и др.] ; ред. П. Д. Саркисов. – М. : Химия, 2005. – 362 с.                                | Библиотека НИ РХТУ  | Да             |
| <u>Дополнительная литература</u>   | Режим доступа   | Обеспеченность |
| Промышленная экология [Текст] : учеб. пособ. Для студ. Вузов / В. Г. Калыгин. – 2-е изд., стереотип. – М. : Академия, 2006. – 431 с.   | Библиотека НИ РХТУ  | Да             |
| Экология [Текст] : учебник / В. И. Коробкин, Л. В. Передельский . – 16-е изд., перераб. И доп. – Ростов н/Д : Феникс, 2010. – 602 с.   | Библиотека НИ РХТУ  | Да             |
| Основы природопользования: экологические, экономические и правовые аспекты [Текст] : учеб. пособ. / ред. В. В. Дьяченко. – 2-е изд., перераб. И доп. – Ростов н/Д : Феникс, 2007. – 543 с. | Библиотека НИ РХТУ  | Да             |
| Экология [Текст] : учеб.-метод. Пособ. Для самостоят. Работы студ. Всех форм обуч. Бакалавров техники и технологии / сост. Н. П. Фандеев [и др.]. – Новомосковск : [б. и.], 2012. – 22 с.  | <a href="http://moodle.nirhtu.ru/mod/folder/view.php?id=3579">http://moodle.nirhtu.ru/mod/folder/view.php?id=3579</a> | Да             |

### 12.2 Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).

2. Информационно-правовой сервер «КонсультантПлюс» –URL:<http://www.consultant.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).

3. ИНТУИТ. Национальный открытый университет. URL: <https://www.intuit.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).

4. Библиотека Новомосковского института (филиала) Российского химико-технологического университета им. Д.И. Менделеева. URL:

[http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r\\_opak72/cgiirbis\\_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS](http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r_opak72/cgiirbis_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS) (дата обращения: 11.06.2022).

## 13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети

«Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы  | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы   | Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья |
|--|---|--|
| г. Новомосковск, ул. Дружбы, 8<br>№ 255 Лекционная аудитория для проведения занятий лекционного типа   | Презентационная техника (экран, проектор, ноутбук).<br>Аудитория оборудована учебными столами и лавками, демонстрационными материалами (плакатами).   | приспособлено*   |
| г. Новомосковск, ул. Дружбы, 8<br>№ 258 «Лаборатория безопасности жизнедеятельности» для проведения занятий семинарского типа, лабораторного практикума, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | Анемометр АСО-3, шкаф вытяжной Е-1, МЭС-200, люксметр, пылесос «Чайка», весы одноплечевые, пылеуловитель с микровоздушной крышкой, электросхема с нейтралью, гигрометр, тренажер – манекен, лабораторные экспериментальные установки. ПК (6 шт), объединенные в локальную сеть, с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций. Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle.<br>Демонстрационные материалы на электронных и бумажных носителях (Электробезопасность, Пожарная безопасность, Опасные производственные факторы, Знаки безопасности: эвакуационные, пожарной безопасности, предупреждающие).<br>Кабинет оборудован учебной мебелью, меловой доской. | приспособлено*   |
| г. Новомосковск, ул. Дружбы, 8<br>№ 257 Учебная лаборатория «Класс ГО и ЧС» для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации                                    | Манекен-тренажер для практического применения навыков сердечно-легочной реанимации; стенды,<br>Макет «Убежище подвального типа»; плакаты, карта радиационного загрязнения Тульской области. Телевизор Panasonic.<br>Кабинет оборудован учебной мебелью, меловой доской.<br>Наглядные пособия: Уголок ГО, Действия населения при авариях и катастрофах, Защитные сооружения ГО.  | приспособлено*   |
| г. Новомосковск, ул. Дружбы, 8<br>№ 259 Аудитория для самостоятельной работы студентов   | ПК (10 шт) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций. Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle<br>Аудитория оборудован учебной мебелью, принтер  | приспособлено*   |

\* Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья есть возможность проводить лекционные занятия и занятия семинарского типа на 1-ых этажах учебных корпусов. Возле входных дверей в учебные корпуса установлен звонок в дежурную сотруднику. Предусмотрены широкие дверные проемы. Имеются специализированные кабинеты для самостоятельной и индивидуальной работы, оснащенные ПК.

#### **Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории**

Ноутбук с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам. Проектор.

#### **Программное обеспечение**

1. Операционная система - MS Windows 7, бессрочная лицензия в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vсро=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vсро=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи е5: 100039214))

2. MS Word, MS Excel, MS PowerPoint из пакета MS Office 365A1 распространяется под лицензией в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vсро=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vсро=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи е5: 100039214))

3. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)

4. Adobe Acrobat Reader - ПО [Acrobat Reader DC](https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html) и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).

Браузер Mozilla FireFox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))

#### Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса;

Электронные образовательные ресурсы: учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде; кафедральная библиотека электронных изданий.

### 14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| Наименование разделов  | Основные показатели оценки   | Формы и методы контроля и оценки   |
|--|--|--|
| <p><b>Раздел 1. Введение в экологию. Основные понятия и принципы экологии</b></p> <p>1.1. Введение. Общие вопросы экологии. Учение о биосфере.</p> <p>1.2. Проблемы взаимодействия человека и природной среды в процессе хозяйственной деятельности</p> <p>1.3. Демографические проблемы человечества</p>  | <p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- виды и механизм воздействия физических факторов на окружающую среду и здоровье человека и средства защиты от них</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- правильно оценивать роль и значение экологических рисков; определять уровень экологических рисков;</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами расчёта параметров санитарно-гигиенического уровня нормирования загрязнений; методами анализа экологических рисков</li> </ul>   | <p>Оценка за тест-допуск и тест-защита. Лабораторные работы «Воздух-3», «Воздух-4»</p>   |
| <p><b>Раздел 2. Проблема комплексного использования природных ресурсов, сырья и отходов. Загрязнение и защита окружающей среды</b></p> <p>2.1. Природные ресурсы. Проблема рационального использования и охраны атмосферного воздуха и водных объектов</p> <p>2.2. Проблема рационального использования земли и недр</p> <p>2.3. Проблема рационального использования земли и недр</p> <p>2.4. Особые экстремальные виды антропогенного воздействия на биосферу, методы защиты</p> | <p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные антропогенные факторы, влияющие на состояние окружающей среды; принципы рационального и безопасного использования природных ресурсов, энергии и материалов</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять профессиональную деятельность с соблюдением норм промышленной, экологической безопасности; осуществлять оценку антропогенного воздействия на окружающую среду</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- приемами оценки воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду</li> </ul> | <p>Оценка за тест-допуск и тест-защита. Лабораторные работы «Всемирное рыболовство», «Озеро», «Малая река»</p> <p>Оценка за контрольную работу</p> |



|   |  |   |
|---|--|---|
| <p><b>Раздел 3. Экологический мониторинг. Нормативно-правовые основы природопользования и охраны окружающей среды</b></p> <p>3.1. Организационно-правовые методы и средства охраны окружающей природной среды. Экология и экономика</p> <p>3.2. Глобальный экологический кризис и устойчивое развитие человечества. Международное сотрудничество в области экологии</p> | <p><b>Знает:</b></p> <p>- важнейшие законы и понятия экологии, виды и механизм воздействия физических факторов на окружающую среду и здоровье человека и средства защиты от них</p> <p><b>Умеет:</b></p> <p>-правильно оценивать роль и значение экологических рисков; определять уровень экологических рисков; давать характеристику воздействия различных отраслей промышленного производства</p> <p><b>Владеет:</b></p> <p>-методами анализа экологических рисков; приемами оценки воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду; методами математического моделирования для оценки состояния окружающей среды</p> | <p>Оценка за тест-допуск и тест-защита. Лабораторная работа «Стратегема»</p> <p>Оценка за итоговое тестирование</p> |
|---|--|---|

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы дисциплины**  
**«Основы инженерной экологии»**

**1. Общая трудоемкость** (з.е./ час): 2/72. Контактная работа аудиторная 34,35 час., из них: лекционные 18 час, лабораторные 16 час. Самостоятельная работа студента 37,65 час. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 семестре.

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина Б1.О.24. «Основы инженерной экологии» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения в 3 семестре, на 2 курсе. Дисциплина базируется на общеобразовательных циклах естественнонаучных дисциплин: «Физика», «Химия», «Математика», «Введение в специальность» и является составным компонентом при изучении дисциплины «Основы инженерной экологии».

**3. Цель дисциплины** является формирование у студентов знаний по мониторингу, прогнозированию и оценке возможных негативных последствий действующих, вновь строящихся и реконструируемых предприятий для здоровья человека, среды обитания, всех живых организмов и растений; оптимизации технологических, инженерных и проектно-конструкторских разработок, исходящих из минимального ущерба окружающей среде и здоровью человека; выявлению и корректировке технологических процессов, наносящих ущерб человеку и природе.

**4. Задачи дисциплины:**

- приобретение знаний основ общей экологии (организм как живая целостная система, взаимодействие организма и среды обитания, популяции, сообщества, экосистемы), законов функционирования биологических систем; факторы, определяющие устойчивость биосферы;
- приобретение знаний по глобальным проблемам экологии (основные антропогенные факторы, влияющие на состояние атмосферы, гидросферы и литосферы);
- приобретение знаний о влиянии изменения окружающей среды на здоровье человека, принципов рационального и безопасного использования природных ресурсов, энергии и материалов
- формирование и развитие умений осуществлять в общем виде оценку антропогенного воздействия на окружающую среду;
- формирование и развитие умений обеспечения экологической безопасности при решении практических задач;
- приобретение и формирование навыков проведения эколого-экономической оценки ущерба от деятельности предприятия;
- приобретение и формирование навыков выбора рационального способа минимизации воздействия на окружающую среду;
- приобретение и формирование навыков согласования социальных, демографических, экономических и экологических задач развития социума, предприятия, региона на доступном системном уровне.

**5. Содержание дисциплины**

Предмет и задачи курса. История развития экологии. Значение экологического образования. Организм как живая целостная система. Взаимодействие организма и среды. Популяции, биологические сообщества, экологические системы. Характеристика биосферы и ее структурных составляющих. Понятие экосистемы. Биосфера - глобальная экосистема Земли; наземные биомы, пресноводные и морские экосистемы. Потоки энергии и вещества в экосистемах Основные направления эволюции биосферы. Учение В.И. Вернадского о биосфере. Взаимодействие общества и природы. Биосоциальная природа человека и экология. Антропогенное воздействие на биосферу; антропогенные экосистемы. Понятие «загрязнение природной среды». Классификация загрязнений по происхождению (антропогенное и природное), по видам воздействия на природную среду (механическое, тепловое, световое, шумовое, электромагнитное, радиоактивное, химическое, биологическое). Реакция живых систем на изменение окружающей среды и их устойчивость. Экология и здоровье человека. Рост численности человечества. Возможность перенаселения. Теория демографического перехода; его причины. Прогнозы дальнейшего изменения численности населения Земли. Миграция населения. Демографические проблемы России и устойчивое развитие. Концепция демографического развития России до 2025 года. Приоритетные национальные проекты «Здоровье» и «Образование» как элементы стабилизации демографической ситуации в стране. Классификация природных ресурсов (по исчерпаемости, по принадлежности к компонентам природы, по направлению хозяйственного использования, по степени изученности и др.). Виды оценки природных ресурсов (технологическая, эстетическая, экономическая и др.). Развитие цивилизации и расходование природных ресурсов. Проблемы потребления природных ресурсов с точки зрения устойчивого развития. Ресурсы: лесные, водные минеральные, энергетические. Ограниченность природных ресурсов, необходимых для человечества. Обеспеченность продовольствием растущего населения. Структура и состав атмосферы. Глобальные проблемы загрязнения атмосферного воздуха (парниковый; эффект, смог, уменьшение озонового слоя и др.). «Вклад» различных отраслей экономики в загрязнение атмосферы, нормирование качества атмосферы. Меры по защите атмосферного воздуха от загрязнений. Водные ресурсы и направления их использования. Виды загрязнения природных вод. «Вклад» различных отраслей экономики в загрязнение водных ресурсов. Нормирование показателей качества вод. Меры по защите водных ресурсов от загрязнений. Общая характеристика земельных ресурсов. Водная и ветровая эрозия, засоление почв, утрата плодородия почв из-за неправильной агротехники, химическое загрязнение почв, опустынивание земель, а также изъятие земель под сооружение различных хозяйственных объектов как ключевые проблемы нерационального использования земельных ресурсов. Подходы к решению этих проблем. Передовые способы извлечения полезных ископаемых из недр с учетом требований рационального природопользования.

Комплексное использование сырья, применение ресурсосберегающих технологий как один из важнейших подходов при решении проблем рационального использования недр. Отходы производства и потребления. Источники образования твердых отходов и их классификация. Проблемы утилизации отходов. Утилизация радиоактивных отходов, биологическое загрязнение, воздействие ЭПМ и излучений. Оружие массового поражения, техногенные катастрофы, стихийные бедствия. Экологическое законодательство. Учёт имеющихся природных ресурсов (кадастры). Экологический мониторинг различных форм антропогенного воздействия. Экологическая экспертиза и оценка воздействия на окружающую среду. Экологический менеджмент и аудит. Источники экологического права. Законы: «Об охране ООПС», «Охрана атмосферного воздуха», «О недрах»; водный, земельный и лесной кодексы; юридическая ответственность за экологические правонарушения. Понятие государственной экологической политики как системы мер и требований государства в области природопользования. Виды «рычагов» государственной экологической политики (административные, экономические и рыночные). Общая характеристика административных «рычагов» государственной экологической политики, в том числе: нормирование качества окружающей среды (установление предельно-допустимых концентраций (ПДК), предельно-допустимых нагрузок (ПДН) на окружающую среду); государственная экологическая экспертиза (ее концепция, методы, критерии, цели, задачи). Общая характеристика экономических «рычагов» государственной экологической политики: планирование и финансирование природоохранных мероприятий; установление нормативов платы и размеров платежей за использование природных ресурсов, выбросы и сбросы загрязняющих веществ в окружающую среду, размещение отходов и другие виды воздействия. Международные объекты охраны ОПС. основные принципы международного экологического сотрудничества. Участие России в международном экологическом сотрудничестве.

### **5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы**

В результате освоения дисциплины «Экология» обучающийся должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами достижения компетенций:

Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов (УК-8):

- Анализирует факторы вредного влияния на жизнедеятельность элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений) (УК-8.1);
- Идентифицирует опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности (УК-8.2);

Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов (ОПК-1):

- Знает основные сведения о механизмах химических реакций, строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов и требованиях охраны труда, техники безопасности, экологической безопасности объектов профессиональной деятельности (ОПК-1.2)

Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом законодательства Российской Федерации, в том числе в области экономики и экологии (ОПК-3):

- Знает законодательство Российской Федерации в области экологии и способен осуществлять свою профессиональную деятельность в рамках действующего законодательства (ОПК -3.2)

В результате сформированности компетенции студент должен:

#### **Знать**

Негативные факторы техносферы, их воздействие на человека, техносферу и природную среду; порядок использования средств индивидуальной защиты; строение вещества, природу химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов; законодательство Российской Федерации в области экологии

#### **Уметь**

Проводить качественный и количественный анализ и оценивание риска; оказывать первую доврачебную помощь пострадавшим при авариях и чрезвычайных ситуациях; анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире; осуществлять свою профессиональную деятельность в рамках действующего законодательства

#### **Владеть**

Основными методами обеспечения безопасности жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях и защиты персонала от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий; средствами индивидуальной защиты, основными методами обеспечения безопасности жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях и защиты персонала от возможных последствий чрезвычайных ситуаций; технологическими процессами, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных химических элементов, соединений, веществ и материалов; навыками работы с документацией, в том числе в области экономики и экологии

### **6. Виды учебной работы и их объем**

Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 семестре.

| Вид учебной работы   | Всего ак. час. | Семестры<br>ак. час |
|--|----------------|---------------------|
|  |                | 3                   |
| <b>Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками (всего)</b>   | <b>34,35</b>   | <b>34,35</b>        |
| <b>Контактная работа аудиторная</b>  | <b>34</b>      | <b>34</b>           |
| В том числе:   |                |                     |
| Лекции   | 18             | 18                  |
| Лабораторные занятия (ЛР)  | 16             | 16                  |
| Практические занятия (ПЗ)  | -              | -                   |
| <b>Контактная работа - промежуточная аттестация</b>  | <b>0,35</b>    | <b>0,35</b>         |
| <b>Самостоятельная работа (всего)</b>  | <b>37,65</b>   | <b>37,65</b>        |
| <b>Контактная самостоятельная работа</b><br>(групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником) | -              | -                   |
| <b>В том числе СР</b>  |                |                     |
| Проработка лекционного материала   | 17,65          | 17,65               |
| Подготовка к практическим занятиям   | -              | -                   |
| Подготовка к лабораторным занятиям   | 4              | 4                   |
| Подготовка к контрольным пунктам   | 4              | 4                   |
| Индивидуальная работа  | 10             | 10                  |
| <b>Подготовка к зачету</b>   | <b>2</b>       | <b>2</b>            |
| <b>Общая трудоемкость час.</b>   | <b>72</b>      | <b>72</b>           |
| <b>з.е.</b>  | <b>2</b>       | <b>2</b>            |

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины**  
**«Основы инженерной экологии»**  
основной образовательной программы

*Направление подготовки:* 18.03.01 «Химическая технология»

*Направленность (профиль):* «Технология электрохимических производств»

| Номер<br>изменения/<br>дополнения | Содержание дополнения / изменения | Основание внесения<br>изменения/дополнения                           |
|-----------------------------------|-----------------------------------|--|
| 1.                                |                                   | протокол заседания Ученого<br>совета №        от<br>___ ___ 202__ г. |
| 2                                 |                                   | протокол заседания Ученого<br>совета №        от<br>___ ___ 202__ г. |
|                                   |                                   | протокол заседания Ученого<br>совета №        от<br>___ ___ 202__ г. |
|                                   |                                   | протокол заседания Ученого<br>совета №        от<br>___ ___ 202__ г. |
|                                   |                                   | протокол заседания Ученого<br>совета №        от<br>___ ___ 202__ г. |

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**

**Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»**

УТВЕРЖДАЮ

Директор Новомосковского института  
РХТУ им. Д.И. Менделеева  
В.Л. Первухин  
« 30 » 06 2020 г.



## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Электротехника и промышленная электроника**

***Направление подготовки:* 18.03.01 Химическая технология**

***Направленность (профиль):* Химическая технология  
неорганических веществ**

**Квалификация: бакалавр**

**Новомосковск - 2020**

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

### **Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы**

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 г N 301;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3++) по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 июля 2017 г. № 671(Зарегистрировано в Минюсте России 2 августа 2017 г. N 47644);

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 27 ноября 2015 N 1383 "Об утверждении Положения о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования" зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 18 декабря 2015 г., регистрационный N 40168);

Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 июля 2017 г. № 671(Зарегистрировано в Минюсте России 2

августа 2017 г. N 47644) (ФГОС ВО), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой *Электроснабжение промышленных предприятий* НИРХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 1 семестра.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

## **2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целью освоения дисциплины является формирование способностей и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, а также готовности использовать знания основных физических теорий для решения возникающих физических задач, самостоятельного приобретения физических знаний, для понимания принципов работы приборов и устройств, в том числе выходящих за пределы компетентности конкретного направления.

Задачами преподавания дисциплины являются:

- приобретение знаний об основных понятиях и законах теории электрических цепей, об устройстве, принципе действия и области применения важнейших электротехнических и электронных устройств;

- приобретение знаний о принципах работы аналоговых и цифровых электроизмерительных приборов и методах измерения электрических величин;

- формирование и развитие умений рассчитывать цепи постоянного и переменного тока, собирать простейшие электрические цепи, измерять в них токи, напряжения, мощности, умений выбирать и использовать необходимое электротехническое и электронное оборудование;

- формирование и развитие умений измерения электрических величин;

- приобретение и формирование навыков расчета цепей постоянного и переменного тока, работы с контрольно-измерительными приборами, измерения электрических величин;

- приобретение и формирование навыков работы с измерительной техникой, составление измерительных схем и обеспечение безопасной работы персонала при выполнении измерений

## **3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Дисциплина **Б1.О.25 Электротехника и промышленная электроника** относится к Обязательной части блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): Математика, Физика, Начертательная геометрия. Инженерная и компьютерная графика и является основой для последующих дисциплин: Материаловедение и защита от коррозии, Метрология, стандартизация и сертификация.

## **4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**



## Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

| Задача профессиональной деятельности                                    | Объект или область знания  | Код и наименование ПК   | Код и наименование индикатора достижения ПК   | Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции   |
|---|--|---|---|---|
| <b>Научно-исследовательский тип задач профессиональной деятельности</b> |  |   |   |   |
| Технологическая   | Химическое, химико-технологическое производство; Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере организации и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области химического и химико-технологического производства). | ОПК-2 Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности<br><br>ОПК-4 Способен обеспечивать проведение технологического процесса, использовать технические средства для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции, осуществлять изменение параметров технологического процесса при изменении свойств сырья | ОПК-2.1 Знает современные математические и физико-химические методы для решения задач профессиональной деятельности<br><br>ОПК-4.1 Способен обеспечивать проведение типовых технологических процессов и использовать технические средства для контроля параметров технологического процесса | Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки. Профессиональный стандарт 40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 04.03.2014 № 121 н, Обобщенная трудовая функция. |
| Научно-исследовательский  |  | ПК-5 Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок, готовность осуществлять подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ   | ПК-5.4 Готов использовать знания основных физических теорий для решения возникающих физических задач, самостоятельного приобретения физических знаний, для понимания принципов работы приборов и устройств, в том числе выходящих за пределы компетентности конкретного направления         | А. Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по отдельным разделам темы. А/02.5. Осуществление выполнения экспериментов и оформления результатов исследований и разработок (уровень квалификации - 5).  |

**В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:**

**Знать:**

- основные законы электротехники, устройство,
- принцип действия и области применения важнейших электротехнических и электронных устройств;
- принципы работы аналоговых и цифровых электроизмерительных приборов и методы измерения электрических величин

**Уметь:**

- рассчитывать цепи постоянного и переменного тока,
- выбирать и использовать необходимое электротехническое и электронное оборудование;
- измерять электрические величины

**Владеть:**

- навыками расчета цепей постоянного и переменного тока, работы с контрольно- измерительными приборами, измерения электрических величин;
- навыками работы с измерительной техникой, составления измерительных схем и обеспечение безопасной работы персонала при выполнении измерений

**5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

*Семестр 4*

| Вид учебной работы                             | Объем       |            |           | в том числе в форме практической подготовки |          |          |
|--|-------------|------------|-----------|---|----------|----------|
|  | з.е.        | акад. ч.   | астр. ч.  | з.е.  | акад. ч. | астр. ч. |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>           | <b>3</b>    | <b>108</b> | <b>81</b> |   |          |          |
| <b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b> | <b>1,44</b> | <b>52</b>  | <b>39</b> | <b>0</b>                                    | <b>0</b> | <b>0</b> |
| Лекции   | 0,44        | 34         | 25,5      | 0   | 0        | 0        |
| Практические занятия (ПЗ)                      | 0           | 0          | 0         | 0   | 0        | 0        |
| Лабораторные работы (ЛР)                       | 0,5         | 18         | 13,5      | 0   | 0        | 0        |
| <b>Самостоятельная работа</b>                  | <b>1,56</b> | <b>56</b>  | <b>42</b> | <b>0</b>                                    | <b>0</b> | <b>0</b> |
| Контактная самостоятельная работа              | 1,56        | 0          | 0         | 0   | 0        | 0        |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины   |             | 56         | 42        | 0   | 0        | 0        |
| <b>Форма (ы) контроля:</b>                     | Зачет       |            |           |   |          |          |
| <b>Экзамен</b>                                 | <b>0</b>    | <b>0</b>   | <b>0</b>  | <b>0</b>                                    |          |          |
| Контактная работа - промежуточная аттестация   | 0           | 0          | 0         | 0   |          |          |
| Подготовка к экзамену.                         |             | 0          | 0         | 0   |          |          |

## 6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

| № п/п | Раздел дисциплины   | ак. часов  |                             |           |                             |            |                             |             |                             |             |
|-------|---|------------|-----------------------------|-----------|-----------------------------|------------|-----------------------------|-------------|-----------------------------|-------------|
|       |   | Всего      | в т.ч. в форме практ. подг. | Лекции    | в т.ч. в форме практ. подг. | Прак. зан. | в т.ч. в форме практ. подг. | Лаб. работы | в т.ч. в форме практ. подг. | Сам. работа |
| 1.    | Раздел 1. Линейные электрические цепи постоянного тока        | 26         | 0                           | 8         | 0                           | 0          | 0                           | 6           | 0                           | 12          |
| 2.    | Раздел 2. Электрические цепи однофазного синусоидального тока | 20         | 0                           | 8         | 0                           | 0          | 0                           | 0           | 0                           | 12          |
| 3.    | Раздел 3. Трехфазные электрические цепи синусоидального тока  | 24         | 0                           | 8         | 0                           | 0          | 0                           | 4           | 0                           | 12          |
| 4.    | Раздел 4. Нелинейные электрические и магнитные цепи           | 6          | 0                           | 2         | 0                           | 0          | 0                           | 0           | 0                           | 4           |
| 5.    | Раздел 5. Электрические машины и трансформаторы               | 18         | 0                           | 4         | 0                           | 0          | 0                           | 4           | 0                           | 10          |
| 6.    | Раздел 6. Основы промышленной электроники                     | 14         | 0                           | 4         | 0                           | 0          | 0                           | 4           | 0                           | 6           |
|       | <b>ИТОГО</b>  | <b>108</b> | <b>0</b>                    | <b>34</b> | <b>0</b>                    | <b>0</b>   | <b>0</b>                    | <b>18</b>   | <b>0</b>                    | <b>56</b>   |
|       | Экзамен   | <b>0</b>   |                             |           |                             |            |                             |             |                             |             |
|       | <b>ИТОГО</b>  | <b>108</b> |                             |           |                             |            |                             |             |                             |             |

### 6.2. Содержание разделов дисциплины

#### Раздел 1. Линейные электрические цепи постоянного тока

Предмет и задачи изучения дисциплины. Электрическая энергия, ее особенности и области применения. Понятие электрической цепи, ее элементы. Классификация электрических цепей. Схема цепи. Основные технологические понятия: ветвь, узел, контур. Законы Ома и Кирхгофа. Баланс мощностей. Эквивалентные преобразования в электрической цепи. Расчет электрической цепи методом эквивалентных преобразований и методом непосредственного применения законов Кирхгофа

#### Раздел 2. Электрические цепи однофазного синусоидального тока

Однофазный синусоидальный ток. Основные параметры, характеризующие синусоидально изменяющуюся величину. Действующее и среднее значения синусоидального тока и напряжения. Символическое изображение синусоидальных функций. Векторные диаграммы. Законы Ома и Кирхгофа для цепей синусоидального тока. Электрическая цепь и идеальными резистивным, индуктивным и емкостным элементами. Последовательное и параллельное соединение в цепи синусоидального тока. Методы расчета и анализа разветвленных цепей синусоидального тока. Мощность и коэффициент мощности цепи синусоидального тока. Резонанс напряжений и резонанс токов

### **Раздел 3. Трехфазные электрические цепи синусоидального тока**

Цепи трехфазного тока. Трехфазная цепь, соединенная в звезду и треугольник. Анализ и расчет трехфазных цепей при симметричной и несимметричной нагрузке. Мощность трехфазного тока

### **Раздел 4. Нелинейные электрические и магнитные цепи**

Понятие нелинейного элемента. Классификация нелинейных элементов, их вольт-амперные характеристики. Статическое и дифференциальное сопротивления. Расчет нелинейной цепи методом ВАХ. Расчет нелинейной цепи методом нагрузочной прямой. Понятие магнитной цепи. Магнитодвижущая сила. Магнитный поток. Закон полного тока. Классификация магнитных материалов. Вебер-амперная характеристика участка магнитной цепи. Законы Кирхгофа для разветвленных магнитных цепей. Расчет неразветвленной магнитной цепи. Расчет разветвленной магнитной цепи

### **Раздел 5. Электрические машины и трансформаторы**

Трансформаторы. Назначение и области применения. Устройство и принцип действия однофазного трансформатора. Схема замещения трансформатора. Потери, КПД и энергетическая диаграмма трансформатора. Экспериментальное определение параметров трансформатора. Трехфазный трансформатор. Автотрансформатор. Измерительные трансформаторы. Номинальные данные и обозначение трансформаторов.

Устройство и принцип действия асинхронного двигателя. Скольжение. График зависимости  $M_2(S)$ . Механическая характеристика. Способы пуска, реверсирование, регулирование частоты вращения. Основные свойства и области применения асинхронного двигателя.

Устройство и принцип действия синхронных машин. Угловая характеристика. U-образная характеристика синхронного двигателя. Влияние тока возбуждения на работу синхронного двигателя. Пуск синхронных двигателей. Основные свойства и области применения синхронных двигателей. Синхронные генераторы.

Устройство машин постоянного тока. Принцип действия генератора и двигателя постоянного тока. Обратимость машин постоянного тока. Способы возбуждения. Способы пуска. Способы регулирования частоты вращения. Реверсирование. Способы торможения двигателей постоянного тока. Основные свойства и области применения двигателей постоянного тока.

### **Раздел 6. Основы промышленной электроники**

Компоненты электронных устройств: резисторы, конденсаторы, полупроводниковые диоды, биполярные транзисторы, полевые транзисторы, тиристоры, интегральные микросхемы.

Выпрямители. Назначение, классификация, области применения. Основные показатели работы выпрямителей. Однофазный однополупериодный выпрямитель, однофазный нулевой выпрямитель, однофазный мостовой выпрямитель, трехфазный нулевой выпрямитель, трехфазный мостовой выпрямитель.

Усилительные каскады. Схемы включения транзисторов. Усилительный каскад с общим эмиттером. Режимы работы усилительных каскадов. Обратные связи в усилителях. Дифференциальный усилитель.

Условное обозначение и основные параметры операционного усилителя. Операционный усилитель с отрицательной обратной связью. Неинвертирующий, инвертирующий и дифференциальный операционный усилитель. Сумматор. Интегратор. Дифференциатор. Инверторы. Преобразователи частоты

## **7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ**

## ДИСЦИПЛИНЫ

| № | В результате освоения дисциплины студент должен:  | Раздел | Раздел | Раздел | Раздел | Раздел | Раздел |
|---|---|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|   |   | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      |
|   | Знать:  |        |        |        |        |        |        |
| 1 | Основные законы электротехники  | +      |        |        |        |        |        |
| 2 | Методы измерения электрических величин  | +      | +      |        |        |        |        |
| 3 | Принципы работы аналоговых и цифровых электроизмерительных приборов   | +      | +      | +      | +      |        | +      |
| 4 | Принцип действия и области применения важнейших электротехнических и электронных устройств                  |        |        |        |        | +      | +      |
|   | Уметь:  |        |        |        |        |        |        |
| 1 | Рассчитывать цепи постоянного тока  | +      |        |        |        |        |        |
| 2 | Рассчитывать цепи переменного тока  |        | +      | +      |        |        |        |
| 3 | Измерять электрические величины   | +      | +      | +      |        |        |        |
| 4 | Выбирать и использовать необходимое электротехническое и электронное оборудование                           |        |        |        | +      | +      | +      |
|   | Владеть:  |        |        |        |        |        |        |
| 1 | Навыками расчета цепей постоянного и переменного тока, измерения электрических величин                      | +      | +      | +      |        |        |        |
| 2 | Навыками работы с измерительной техникой и обеспечения безопасной работы персонала при выполнении измерений | +      | +      | +      | +      | +      | +      |
| 3 | Навыками составления измерительных схем   | +      | +      | +      |        |        |        |

В результате освоения дисциплины студент должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

|   | Код и наименование компетенции   | Код и наименование индикатора достижения компетенции   | Раздел 1 | Раздел 2 | Раздел 3 | Раздел 4 | Раздел 5 | Раздел 6 |
|---|--|--|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | ОПК-2. Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности  | ОПК-2.1. Знает современные математические и физико-химические методы для решения задач профессиональной деятельности   | +        | +        | +        |          |          |          |
| 2 | ОПК-4. Способен обеспечивать проведение технологического процесса, использовать технические средства для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции, осуществлять изменение параметров технологического процесса           | ОПК-4.1. Способен обеспечивать проведение типовых технологических процессов и использовать технические средства для контроля параметров технологического процесса  | +        | +        | +        |          | +        | +        |
| 3 | ПК-5. Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок, готовность осуществлять подготовку документации, проектов | ПК-5.4. Готов использовать знания основных физических теорий для решения возникающих физических задач, самостоятельного приобретения физических знаний, для понимания принципов работы приборов и устройств, в том числе выходящих за пределы компетентности конкретного примера | +        | +        | +        | +        | +        | +        |

## 8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 8.1. Практические занятия

Практические занятия не предусмотрены

### 8.2. Лабораторные занятия

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование лабораторных работ   | Часы |
|-------|----------------------|---|------|
| 1     | Раздел 1             | Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности. Ознакомление со стендами, с порядком проведения лабораторных работ, их оформлением | 2    |
| 2     | Раздел 1             | Разработка методики и проведение исследований основных свойств и законов линейных цепей постоянного тока                                | 4    |

|   |          |   |   |
|---|----------|---|---|
| 3 | Раздел 3 | Разработка методики и проведение исследований основных свойств и законов трехфазной цепи с нагрузкой, соединенной звездой             | 4 |
| 4 | Раздел 5 | Разработка методики и проведение исследований основных свойств, и определение параметров однофазного трансформатора                   | 4 |
| 5 | Раздел 6 | Разработка методики и проведение исследований основных свойств, и определение параметров полупроводниковых неуправляемых выпрямителей | 4 |

### Примерная тематика рефератов

1. Элементы электрической цепи. Обозначение на схеме.
2. Закон Ома для участка цепи.
3. Первый и второй законы Кирхгофа.
4. Последовательное и параллельное соединение элементов цепи.
5. Соединение резисторов в звезду и треугольник. Преобразование из одного вида в другой.
6. Метод эквивалентных преобразований.
7. Метод непосредственного применения законов Кирхгофа.
8. Метод контурных токов.
9. Метод наложения.
10. Метод двух узлов.
11. Метод эквивалентного генератора.
12. Энергетический баланс в электрических цепях.
13. Потенциальная диаграмма.
14. Идеальный резистор в цепи переменного тока.
15. Идеальная катушка индуктивности в цепи переменного тока.
16. Реальная катушка индуктивности в цепи переменного тока.
17. Идеальная емкость в цепи переменного тока
18. Реальная емкость в цепи переменного тока
19. Неразветвленная цепь переменного тока.
20. Резонанс напряжений.
21. Четырехпроводная трехфазная цепь. Векторная диаграмма токов и напряжений при активной симметричной нагрузке, соединенной в звезду.
22. Четырехпроводная трехфазная цепь. Векторная диаграмма токов и напряжений при активной несимметричной нагрузке, соединенной в звезду
23. Четырехпроводная трехфазная цепь. Векторная диаграмма токов и напряжений при смешанной симметричной нагрузке, соединенной в звезду
24. Четырехпроводная трехфазная цепь. Векторная диаграмма токов и напряжений при смешанной несимметричной нагрузке, соединенной в звезду
25. Трехфазная цепь с нагрузкой, соединенной в треугольник.
26. Мощность трехфазной цепи
27. Законы коммутации при переходных процессах в цепях постоянного тока.
28. Устройство и принцип действия трансформатора.
29. Схема замещения трансформатора.
30. Опыт холостого хода трансформатора.
31. Опыт короткого замыкания трансформатора.
32. Внешняя характеристика и КПД трансформатора.
33. Устройство и принцип действия асинхронного двигателя.

34. Схема замещения асинхронного двигателя.
35. Потери мощности и КПД асинхронного двигателя.

## 9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Web of Science, Scopus, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче *зачета* (4 семестр) по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

## 10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

## 11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

### 11.1. Образовательные технологии

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация ОПОП с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов,



анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

### **11.2. Лекции**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

### **11.3. Занятия семинарского типа**

Занятия семинарского типа не предусмотрены

### **11.4. Лабораторные работы**

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформления отчета, своевременность сдачи.

### **11.5. Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить индивидуальные задания (раздел 5.8);
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

### **11.6. Реферат**

Реферат – индивидуальная письменная, самостоятельно выполненная, работа обучающегося, предполагающая анализ изложения в научных и других источниках определенной научной проблемы или вопроса.

Обычно реферат имеет стандартную структуру: титульный лист, содержание, введение, основное содержание темы, заключение, список использованных источников, приложения.

Оценивается оригинальность реферата, системность излагаемого материала, логика изложения и убедительность аргументации, полнота использованных источников, оформление, своевременность срока сдачи, публичная защита реферата.

Оценивание реферата осуществляет преподаватель. Реферат, сданные студентом после окончания зачетной недели текущего семестра, в котором он должен быть выполнен, не оценивается.

По данной дисциплине студентом может быть подготовлен реферат. Тема реферата определяется преподавателем с учетом пожеланий студента.

### **11.7. Методические рекомендации для преподавателей**

#### **Основные принципы обучения**

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных физико-химических задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в многосеместровое. Возникшая академическая задолженность должна

быть ликвидирована в период следующего семестра до начала зачетной недели.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

1 изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;

2 логичность, четкость и ясность в изложении материала;

3 возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;

4 опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;

5 тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

### **Организация лабораторного практикума**

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 3 лабораторных работы, указанных в «маршрутном» листе. Маршрутный лист составляет лектор потока. Маршрутный лист выдается студенту за неделю до начала лабораторного практикума.

Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструкции по технике безопасности.

1. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде и при отсутствии белого халата.

2. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) подготовлена текущая работа, подготовка включает: название работы, теоретическое введение, схему установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;

в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

3. Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует лабораторный журнал (в качестве лабораторного журнала студент использует общую тетрадь) или не подготовлен протокол,

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

5. В течение одного занятия, как правило, допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

7. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы и графики выполняются карандашом, все записи делаются ручкой, для графиков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера; графики вклеиваются в лабораторный журнал. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов.

В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

- а) что и каким методом измерялось,
- б) при каких условиях;
- б) результаты с абсолютной и относительной погрешностями; анализ результатов и погрешностей.

8. Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

- а) результатов работы,
- б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,
- в) правильности построения графиков,
- г) оформления работы и выводов.

Выполненная работа отмечается в журнале студента подписью преподавателя и простановкой даты. Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защита» с указанием даты. После выполнения и защиты всех лабораторных работ преподаватель в журнале студента делает запись: «Все лабораторные работы, предусмотренные маршрутным листом, выполнены и защищены», ставит подпись и дату.

9. Журнал преподавателя хранится у лаборанта той лаборатории, в которой эта работа выполняется. Правила ведения журнала преподавателя.

1. В графе журнала учета выполненных студентами лабораторных работ делается отметка о выполнении. Если работа «защищена», делается отметка о защите с указанием даты.

2. В случае отсутствия студента на лабораторном занятии в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ пишется «нб».

3. Около работы, пропущенной по уважительной причине (допуск из деканата), пишется «ув».

Правила работы преподавателей в лаборатории в зачетную неделю

1. К выполнению работ допускаются студенты, которым лектор или ведущий преподаватель предоставил допуск.

2. Дежурный преподаватель делает отметку о выполнении лабораторной работы в журнале студента и в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ.

С согласия ведущего преподавателя студент может защитить работу дежурному преподавателю, проводившему занятия. Студент, не успевший выполнить работу на занятии, приглашается для ее выполнения повторно.

3. Лабораторные работы, выполненные в течение семестра, принимает тот преподаватель, который проводил занятия с группой в течение семестра. В случае отсутствия по уважительной причине этого преподавателя на зачетной неделе, зачет по лаборатории принимает лектор. При отсутствии лектора – зав. кафедрой.

4. Во время проведения лабораторных работ учебно-вспомогательный персонал лаборатории работает под руководством ведущих занятий преподавателей и зав. лабораториями.

## **11.8. Методические указания для студентов**

### **По подготовке к лекционным занятиям**

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

### **По самостоятельному выполнению индивидуальных заданий**

Усвоение материала дисциплины во многом зависит от осмысленного выполнения домашнего задания.

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие.
2. Если позволяет характер задачи, обязательно сделайте рисунок, поясняющий ее сущность.
3. За редкими исключениями, каждая задача должна быть сначала решена в общем виде (т.е. в буквенных обозначениях, а не в числах), причем искомая величина должна быть выражена через заданные величины.
4. Получив решение в общем виде, нужно проверить, правильную ли оно имеет размерность.
5. Если это возможно, исследовать поведение решения в предельных случаях.
6. В тех случаях, когда в процессе нахождения искомых величин приходится решать систему нескольких громоздких уравнений, целесообразно сначала подставить в эти уравнения числовые значения коэффициентов и лишь затем определять значения искомых величин.
7. При подстановке в уравнение числовых значений обозначенных величин, обратите внимание на то, чтобы все эти значения были в одной и той же системе единиц. Чтобы облегчить определение порядка вычисляемой величины, полезно представить исходные величины в виде чисел, близких к единице, умноженных на 10 в соответствующей степени (например, вместо  $24\ 700$  подставить  $2,47 \cdot 10^4$ , вместо  $0,00086$  – число  $0,86 \cdot 10^{-3}$  и т. д.).
8. Получив числовой ответ, нужно оценить его правдоподобность. Такая оценка может в ряде случаев обнаружить ошибочность полученного результата.

Решение задач принесет наибольшую пользу только в том случае, если обучающийся решает задачи самостоятельно. Решить задачу без помощи, без подсказки часто бывает нелегко и не всегда удается. Но даже не увенчавшиеся успехом попытки найти решение, если они предпринимались достаточно настойчиво, приносят ощутимую пользу, так как развивают мышление и укрепляют волю. Решение задач ни в коем случае не следует откладывать на последний вечер перед занятиями, как, к сожалению, нередко поступают студенты. В этом случае более сложные и притом наиболее содержательные и полезные задачи заведомо не могут быть решены. В рекомендуемых учебниках и сборниках задач, в разделе, в котором помещены задачи для решения, имеются примеры (рассмотренные задачи). Поэтому толчком к решению данной задачи может послужить ознакомление с несколькими решенными задачами.

### **По подготовке к лабораторному практикуму**

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса РРС. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 3 (если специально не оговорено) лабораторных работ, указанных в «маршрутном» листе. График работ студент получает за неделю до начала лабораторного практикума.

2. Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в читальном зале библиотеке и в соответствующей лаборатории на кафедре и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы и формулы расчета погрешности, подробное описание лабораторной установки, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц, для внесения в них результатов измерений, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

3. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента. Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) в журнале (в качестве журнала используется общая тетрадь) имеется описание текущей лабораторной работы: название работы, теоретическое введение, схема установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для

записи результатов измерений;

б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;

в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует лабораторный журнал или не подготовлен протокол,

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;

в) отсутствует белый халат.

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время, указанное ведущим преподавателем.

5. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

8. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы и графики выполняются карандашом, все записи делаются ручкой, для графиков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера; графики клеиваются в лабораторный журнал. При оформлении работы необходимо выделять страницы для расчетов. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и физических констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов. В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

а) что и каким методом измерялось,

б) при каких условиях;

б) результаты с абсолютной и относительной погрешностями; анализ результатов и погрешностей.

Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

а) результатов работы,

б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,

в) правильности построения графиков,

г) оформления работы и выводов.

Работа считается зачтенной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защиту» с указанием даты.

### **По работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

## **11.9. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами

реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## 12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

### 12.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

#### а) основная литература

| Основная литература  | Режим доступа      | Обеспеченность |
|--|--------------------|----------------|
| О-1. Основы электротехники, микро-электроники и управления: теория и расчет [Текст] : учеб. пособ.: в 2 т. / Ю. А. Комиссаров [и др.] ; ред. П. Д. Саркисов. - М. : Химия, 2007. - 450 с. - (в пер.) | Библиотека НИ РХТУ | Да             |

|  |   |    |
|--|---|----|
| О-2. Белов Н.В. Электротехника и основы электроники [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Н.В. Белов, Ю.С. Волков. — Электрон. дан. — СанктПетербург: Лань, 2012. — 432 с. | <a href="https://e.lanbook.com/book/3553">https://e.lanbook.com/book/3553</a> | Да |
|--|---|----|

**б) дополнительная литература**

| Дополнительная литература  | Режим доступа   | Обеспеченность |
|--|---|----------------|
| 1  | 2   | 3              |
| Д-1. Ермуратский П.В. Электротехника и электроника [Электронный ресурс]: учеб. / П.В. Ермуратский, Г.П. Лычкина, Ю.Б. Минкин. — Электрон. дан. — Москва: ДМК Пресс, 2011. - 417с.  | <a href="https://e.lanbook.com/book/908">https://e.lanbook.com/book/908</a>   | Да             |
| Д-2. Е.Б. Колесников, В.Г. Куницкий, Н.М Жилина. Электрические цепи: Лабораторные работы по электротехнике / РХТУ им Д.И. Менделеева, Новомосковский ин-т; Сост.: Е.Б. Колесников, В.Г. Куницкий, Н.М. Жилина. Новомосковск, 2001.- 75с. | <a href="http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/25188/mod_resource/content/0/Аналоговая%20электроника.pdf">http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/25188/mod_resource/content/0/Аналоговая%20электроника.pdf</a> | Да             |
| Д-3. Методические указания для выполнения контрольных работ по электротехнике и электронике / РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский ин-т; Сост.: В.Н. Калитин. Новомосковск, 2006. – 48 с.  | Библиотека НИ РХТУ  | Да             |
| Д-4. Колесников Е.Б. Электроника: Курс лекций. Часть I. Компоненты электронных устройств: Учебное пособие / РХТУ им. Д.И. Менделеева. Новомосковский ин-т. – Новомосковск, 2000. – 89 с.   | Библиотека НИ РХТУ  | Да             |
| Д-5. Колесников Е.Б. Электроника: Курс лекций. Часть II. Источники вторичного электропитания: Учебное пособие / РХТУ им. Д.И. Менделеева. Новомосковский ин-т. – Новомосковск, 2000. – 66 с.   | Библиотека НИ РХТУ  | Да             |

## 12.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Не предусмотрены

## 12.3. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1 ЭБС «Издательство «Лань», договор № 0917 от 26.09.2017г.

2 Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» - <https://cyberleninka.ru/>

3 Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - <https://elibrary.ru/>

Профессиональные базы данных

1 Справочная Правовая Система КонсультантПлюс, договор об оказании информационных услуг с использованием экземпляра(ов) Специального(ых) Выпуска(ов) Системы(м) КонсультантПлюс от 30.12.2016г.

2 Справочная Правовая Система КонсультантПлюс, договор сопровождения экземпляров систем КонсультантПлюс от 09.01. 2018г.

3 Электронные ресурсы

издательства Wiley (сублицензионный договор № Wiley/130 от 01.12.2016г.) -

<https://onlinelibrary.wiley.com/>

4 «Электронное издательство ЮРАЙТ», договор на безвозмездное использование произведений в ЭБС ЮРАЙТ № б/н от 22.02.2018г.

5 Интернет-версия справочно-правовой системы «Гарант» (информационно-правовой портал «Гарант.ру») - <http://www.garant.ru/>

6 Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» -

<http://window.edu.ru/>

7 Российская государственная библиотека (РГБ) (информационно-справочная система) -

<http://olden.rsl.ru/>

8 Российская национальная библиотека (информационно-справочная система) -

<http://nlr.ru/>

9 Российская Книжная Палата (информационно-справочная система) -

<http://www.bookchamber.ru/>

10 Библиотека Новомосковского института (филиала) Российского химико-технологического университета им. Д.И. Менделеева.

URL: [http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r\\_opak72/cgiirbis\\_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS](http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r_opak72/cgiirbis_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS)

## 13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «*Электротехника и промышленная электроника*» проводятся в форме аудиторных, лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающегося.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

|  |   |   |
|--|---|---|
| Наименование специальных помещений и помещений для | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами |
|--|---|---|



| самостоятельной работы  |  | с ограниченными возможностями здоровья |
|---|--|--|
| Лекционная (аудитория 108 (корпус 3))   | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 116)   | приспособлено                          |
| Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся (аудитория 116) | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд.116)  | приспособлено                          |
| Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации (аудитория 116)        | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд.116)  | приспособлено                          |
| Аудитория для самостоятельной работы студентов (аудитория 116)                    | ПК Pentium 1000МГц с оперативной памятью 512 Мбайт и памятью на жестком диске 8 Гбайт (2 шт.) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций.<br>Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд.116)<br><br>Принтер лазерный<br>Сканер | приспособлено                          |
| Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования     | Учебные столы, шкафы, стулья, доска<br><br>Средства (приборы, стенды), необходимые для проведения профилактического обслуживания учебного оборудования   |  |

### **13.1. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:**

Ноутбук hp 4,2 ГГц, с оперативной памятью 8 Мбайт, жестким диском 1 Тбайт с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

Проектор

### **13.2. Программнообеспечение**

Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизитыподтверждающего документа

MS Windows ([The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premiumhttp://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897))

MS Office (<https://products.office.com/ru-ru/academic/compare-office-365-education-plans>)

Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)

Adobe Acrobat Reader - ПО [Acrobat Reader DC](https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html) и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения

(<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).

Браузер Mozilla Firefox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))

## 14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| Наименование разделов  | Основные показатели оценки   | Формы и методы контроля и оценки   |
|--|--|--|
| <p><b>Раздел 1.</b></p> <p>Линейные электрические цепи постоянного тока</p>        | <p><i>Знает:</i></p> <p>Основные законы электротехники<br/> Методы измерения электрических величин<br/> Принципы работы аналоговых и цифровых электроизмерительных приборов</p> <p><i>Умеет:</i></p> <p>Рассчитывать цепи постоянного тока<br/> Измерять электрические величины</p> <p><i>Владеет:</i></p> <p>Навыками расчета цепей постоянного и переменного тока, измерения электрических величин<br/> Навыками работы с измерительной техникой и обеспечения безопасной работы персонала при выполнении измерений<br/> Навыками составления измерительных схем</p> | <p>Оценка при тестировании (семестр 4)</p> <p>Оценка за лабораторный практикум (семестр 4)</p> |
| <p><b>Раздел 2.</b></p> <p>Электрические цепи однофазного синусоидального тока</p> | <p><i>Знает:</i></p> <p>Методы измерения электрических величин<br/> Принципы работы аналоговых и цифровых электроизмерительных приборов</p> <p><i>Умеет</i></p> <p>Рассчитывать цепи постоянного тока<br/> Измерять электрические величины:</p> <p><i>Владеет:</i></p> <p>Навыками расчета цепей постоянного и переменного тока, измерения электрических величин<br/> Навыками работы с измерительной техникой и обеспечения безопасной работы персонала при выполнении измерений<br/> Навыками составления измерительных схем</p>                                     | <p>Оценка при тестировании (семестр 4)</p>   |
| <p><b>Раздел 3.</b></p> <p>Трехфазные электрические цепи синусоидального тока</p>  | <p><i>Знает:</i></p> <p>Принципы работы аналоговых и цифровых электроизмерительных приборов</p> <p><i>Умеет:</i></p> <p>Рассчитывать цепи постоянного тока<br/> Измерять электрические величины</p>  | <p>Оценка при тестировании (Семестр 4)</p> <p>Оценка за лабораторный практикум</p>             |

|   |  |  |
|---|--|--|
|   | <p><i>Владеет</i><br/> Навыками расчета цепей постоянного и переменного тока, измерения электрических величин<br/> Навыками работы с измерительной техникой и обеспечения безопасной работы персонала при выполнении измерений<br/> Навыками составления измерительных схем:</p>   | (семестр 4)  |
| <p><b>Раздел 4.</b><br/><br/> Нелинейные электрические и магнитные цепи</p> | <p><i>Знает:</i><br/> Принципы работы аналоговых и цифровых электроизмерительных приборов</p> <p><i>Умеет:</i><br/> Выбирать и использовать необходимое электротехническое и электронное оборудование</p> <p><i>Владеет:</i><br/> Навыками работы с измерительной техникой и обеспечения безопасной работы персонала при выполнении измерений</p>                        | Оценка при тестировании (семестр 4)  |
| <p><b>Раздел 5.</b><br/><br/> Электрические машины и трансформаторы</p>     | <p><i>Знает:</i><br/> Принцип действия и области применения важнейших электротехнических и электронных устройств</p> <p><i>Умеет:</i><br/> Выбирать и использовать необходимое электротехническое и электронное оборудование</p> <p><i>Владеет:</i><br/> Навыками работы с измерительной техникой и обеспечения безопасной работы персонала при выполнении измерений</p> | <p>Оценка при тестировании (семестр 4)</p> <p>Оценка за лабораторный практикум (семестр 4)</p> |
| <p><b>Раздел 6.</b></p>   | <p><i>Знает:</i><br/> Принципы работы аналоговых и цифровых электроизмерительных приборов<br/> Принцип действия и области применения важнейших электротехнических и электронных устройств</p>  | Оценка при тестировании  |

|  |   |  |
|--|---|--|
| <p>Основы промышленной электроники</p> | <p><i>Умеет:</i><br/>         Выбирать и использовать необходимое электротехническое и электронное оборудование</p> <p><i>Владеет:</i><br/>         Навыками работы с измерительной техникой и обеспечения безопасной работы персонала при выполнении измерений</p> | <p>(семестр 4)</p> <p>Оценка за лабораторный практикум (семестр 4)</p> |
|--|---|--|

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы дисциплины**  
**Б1.0.25 Электротехника и промышленная электроника**

**1. Общая трудоемкость** (з.е./ ак. час): **3 / 108**. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 2 курсе в 4 семестре.

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина **Б1.0.25 Электротехника и промышленная электроника** относится к Обязательной части блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): Математика, Физика, Начертательная геометрия. Инженерная и компьютерная графика и является основой для последующих дисциплин: Материаловедение и защита от коррозии, Метрология, стандартизация и сертификация

**3. Цель и задачи изучения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является формирование способностей и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, а также готовности использовать знания основных физических теорий для решения возникающих физических задач, самостоятельного приобретения физических знаний, для понимания принципов работы приборов и устройств, в том числе выходящих за пределы компетентности конкретного направления.

Задачами преподавания дисциплины являются:

- приобретение знаний об основных понятиях и законах теории электрических цепей, об устройстве, принципе действия и области применения важнейших электротехнических и электронных устройств;
- приобретение знаний о принципах работы аналоговых и цифровых электроизмерительных приборов и методах измерения электрических величин;
- формирование и развитие умений рассчитывать цепи постоянного и переменного тока, собирать простейшие электрические цепи, измерять в них токи, напряжения, мощности, умений выбирать и использовать необходимое электротехническое и электронное оборудование;
- формирование и развитие умений измерения электрических величин;
- приобретение и формирование навыков расчета цепей постоянного и переменного тока, работы с контрольно-измерительными приборами, измерения электрических величин;
- приобретение и формирование навыков работы с измерительной техникой, составление измерительных схем и обеспечение безопасной работы персонала при выполнении измерений

**4. Содержание дисциплины**

**Раздел 1. Линейные электрические цепи постоянного тока**

Предмет и задачи изучения дисциплины. Электрическая энергия, ее особенности и области применения. Понятие электрической цепи, ее элементы. Классификация электрических цепей. Схема цепи. Основные технологические понятия: ветвь, узел, контур. Законы Ома и Кирхгофа. Баланс мощностей. Эквивалентные преобразования в электрической цепи. Расчет электрической цепи методом эквивалентных преобразований и методом непосредственного применения законов Кирхгофа

**Раздел 2. Электрические цепи однофазного синусоидального тока**

Однофазный синусоидальный ток. Основные параметры, характеризующие синусоидально изменяющуюся величину. Действующее и среднее значения синусоидального тока и напряжения. Символическое изображение синусоидальных функций. Векторные диаграммы. Законы Ома и Кирхгофа для цепей синусоидального тока. Электрическая цепь и идеальными резистивным, индуктивным и емкостным элементами. Последовательное и параллельное соединение в цепи синусоидального тока. Методы расчета и анализа разветвленных цепей синусоидального тока. Мощность и коэффициент мощности цепи синусоидального тока. Резонанс напряжений и резонанс токов

### **Раздел 3. Трехфазные электрические цепи синусоидального тока**

Цепи трехфазного тока. Трехфазная цепь, соединенная в звезду и треугольник. Анализ и расчет трехфазных цепей при симметричной и несимметричной нагрузке. Мощность трехфазного тока

### **Раздел 4. Нелинейные электрические и магнитные цепи**

Понятие нелинейного элемента. Классификация нелинейных элементов, их вольт-амперные характеристики. Статическое и дифференциальное сопротивления. Расчет нелинейной цепи методом ВАХ. Расчет нелинейной цепи методом нагрузочной прямой. Понятие магнитной цепи. Магнитодвижущая сила. Магнитный поток. Закон полного тока. Классификация магнитных материалов. Вебер-амперная характеристика участка магнитной цепи. Законы Кирхгофа для разветвленных магнитных цепей. Расчет неразветвленной магнитной цепи. Расчет разветвленной магнитной цепи

### **Раздел 5. Электрические машины и трансформаторы**

Трансформаторы. Назначение и области применения. Устройство и принцип действия однофазного трансформатора. Схема замещения трансформатора. Потери, КПД и энергетическая диаграмма трансформатора. Экспериментальное определение параметров трансформатора. Трехфазный трансформатор. Автотрансформатор. Измерительные трансформаторы. Номинальные данные и обозначение трансформаторов.

Устройство и принцип действия асинхронного двигателя. Скольжение. График зависимости  $M_2(S)$ . Механическая характеристика. Способы пуска, реверсирование, регулирование частоты вращения. Основные свойства и области применения асинхронного двигателя.

Устройство и принцип действия синхронных машин. Угловая характеристика. U-образная характеристика синхронного двигателя. Влияние тока возбуждения на работу синхронного двигателя. Пуск синхронных двигателей. Основные свойства и области применения синхронных двигателей. Синхронные генераторы.

Устройство машин постоянного тока. Принцип действия генератора и двигателя постоянного тока. Обратимость машин постоянного тока. Способы возбуждения. Способы пуска. Способы регулирования частоты вращения. Реверсирование. Способы торможения двигателей постоянного тока. Основные свойства и области применения двигателей постоянного тока.

### **Раздел 6. Основы промышленной электроники**

Компоненты электронных устройств: резисторы, конденсаторы, полупроводниковые диоды, биполярные транзисторы, полевые транзисторы, тиристоры, интегральные микросхемы.

Выпрямители. Назначение, классификация, области применения. Основные показатели работы выпрямителей. Однофазный однополупериодный выпрямитель, однофазный нулевой выпрямитель, однофазный мостовой выпрямитель, трехфазный нулевой выпрямитель, трехфазный мостовой выпрямитель.

Усилительные каскады. Схемы включения транзисторов. Усилительный каскад с общим эмиттером. Режимы работы усилительных каскадов. Обратные связи в усилителях. Дифференциальный усилитель.

Условное обозначение и основные параметры операционного усилителя. Операционный усилитель с отрицательной обратной связью. Неинвертирующий, инвертирующий и дифференциальный операционный усилитель. Сумматор. Интегратор. Дифференциатор. Инверторы. Преобразователи частоты

## **5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы**

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

**Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения**

| Задача профессиональной деятельности                                    | Объект или область знания  | Код и наименование ПК   | Код и наименование индикатора достижения ПК   | Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции   |
|---|--|---|---|---|
| <b>Научно-исследовательский тип задач профессиональной деятельности</b> |  |   |   |   |
| Технологическая   | Химическое, химико-технологическое производство; Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере организации и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области химического и химико-технологического производства). | ОПК-2 Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности<br><br>ОПК-4 Способен обеспечивать проведение технологического процесса, использовать технические средства для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции, осуществлять изменение параметров технологического процесса при изменении свойств сырья | ОПК-2.1 Знает современные математические и физико-химические методы для решения задач профессиональной деятельности<br><br>ОПК-4.1 Способен обеспечивать проведение типовых технологических процессов и использовать технические средства для контроля параметров технологического процесса | Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки. Профессиональный стандарт 40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 04.03.2014 № 121 н, Обобщенная трудовая функция. |
| Научно-исследовательский  |  | ПК-5 Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок, готовность осуществлять подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ   | ПК-5.4 Готов использовать знания основных физических теорий для решения возникающих физических задач, самостоятельного приобретения физических знаний, для понимания принципов работы приборов и устройств, в том числе выходящих за пределы компетентности конкретного направления         | А. Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по отдельным разделам темы. А/02.5. Осуществление выполнения экспериментов и оформления результатов исследований и разработок (уровень квалификации - 5).  |



**В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:**

**Знать:**

- основные законы электротехники, устройство,
- принцип действия и области применения важнейших электротехнических и электронных устройств;
- принципы работы аналоговых и цифровых электроизмерительных приборов и методы измерения электрических величин

**Уметь:**

- рассчитывать цепи постоянного и переменного тока,
- выбирать и использовать необходимое электротехническое и электронное оборудование;
- измерять электрические величины

**Владеть:**

- навыками расчета цепей постоянного и переменного тока, работы с контрольно- измерительными приборами, измерения электрических величин;
- навыками работы с измерительной техникой, составления измерительных схем и обеспечение безопасной работы персонала при выполнении измерений

**6. Виды учебной работы и их объем**

*Семестр 4*

| Вид учебной работы                             | Объем       |            |           | в том числе в форме практической подготовки |          |          |
|--|-------------|------------|-----------|---|----------|----------|
|  | з.е.        | акад. ч.   | астр. ч.  | з.е.  | акад. ч. | астр. ч. |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>           | <b>3</b>    | <b>108</b> | <b>81</b> |   |          |          |
| <b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b> | <b>1,44</b> | <b>52</b>  | <b>39</b> | <b>0</b>                                    | <b>0</b> | <b>0</b> |
| Лекции   | 0,44        | 34         | 25,5      | 0   | 0        | 0        |
| Практические занятия (ПЗ)                      | 0           | 0          | 0         | 0   | 0        | 0        |
| Лабораторные работы (ЛР)                       | 0,5         | 18         | 13,5      | 0   | 0        | 0        |
| <b>Самостоятельная работа</b>                  | <b>1,56</b> | <b>56</b>  | <b>42</b> | <b>0</b>                                    | <b>0</b> | <b>0</b> |
| Контактная самостоятельная работа              | 1,56        | 0          | 0         | 0   | 0        | 0        |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины   |             | 56         | 42        | 0   | 0        | 0        |
| <b>Форма (ы) контроля:</b>                     | Зачет       |            |           |   |          |          |
| <b>Экзамен</b>                                 | <b>0</b>    | <b>0</b>   | <b>0</b>  | <b>0</b>                                    |          |          |
| Контактная работа - промежуточная аттестация   | 0           | 0          | 0         | 0   |          |          |
| Подготовка к экзамену.                         |             | 0          | 0         | 0   |          |          |

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины  
Б1.0.25 Электротехника и промышленная электроника**

**Направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология**

**Направленность (профиль): Химическая технология неорганических веществ**

| Номер<br>изменения/<br>дополнения | Содержание дополнения / изменения | Основание внесения<br>изменения/дополнения                               |
|-----------------------------------|-----------------------------------|--|
| 1.                                |                                   | протокол заседания Ученого<br>совета №            от<br>___ ___ 202__ г. |
| 2                                 |                                   | протокол заседания Ученого<br>совета №            от<br>___ ___ 202__ г. |
| 3.                                |                                   | протокол заседания Ученого<br>совета №            от<br>202    г.        |
| 4.                                |                                   | протокол заседания Ученого<br>совета №            от<br>___ ___ 202__ г. |

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева

**Новомосковский институт (филиал)**

УТВЕРЖДАЮ



**Рабочая программа дисциплины**

**Равновесие в реальных системах**

УРОВЕНЬ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль) образовательной программы

Химическая технология неорганических веществ

Форма обучения

*очная*

Новомосковск  
2020

## Содержание

|  |    |
|--|----|
| 1. Общие положения .....   | 4  |
| Нормативные документы, используемые при разработке рабочей программы дисциплины .....  | 4  |
| Область применения программы.....  | 4  |
| 2. Цель освоения учебной дисциплины .....  | 4  |
| 3. Место учебной дисциплины в структуре ООП .....  | 4  |
| 4. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы ..... | 4  |
| 5. Структура и содержание дисциплины .....   | 5  |
| 5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы .....  | 5  |
| 5.2. Разделы (модули) дисциплины, виды занятий и формируемые компетенции .....   | 5  |
| 5.3. Содержание дисциплины .....   | 6  |
| 5.4. Тематический план практических занятий .....  | 7  |
| 5.5. Тематический план лабораторных работ .....  | 7  |
| 5.6. Курсовые работы .....   | 7  |
| 5.7. Внеаудиторная СРС .....   | 7  |
| 6. Оценочные материалы .....   | 7  |
| 7. Методические указания по освоению дисциплины .....  | 18 |
| 7.1. Образовательные технологии .....  | 18 |
| 7.2. Лекции .....  | 18 |
| 7.3. Лабораторные работы.....  | 18 |
| 7.4. Самостоятельная работа студента.....  | 19 |
| 7.5. Методические рекомендации для преподавателей.....   | 19 |
| 7.6. Методические указания для студентов .....   | 21 |
| 7.7. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов .....                                      | 23 |
| 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины   |    |
| 8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины ..   | 23 |
| 8.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы .....  | 24 |
| 9. Материально-техническое обеспечение дисциплины .....  | 24 |
| <b>Приложение 1.</b> Аннотация рабочей программы дисциплины  |    |

# 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

## Нормативные документы, используемые при разработке рабочей программы дисциплины

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специализации, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 06.04.2021 №245;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3++) по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 июля 2017 г. № 671(Зарегистрировано в Минюсте России 2 августа 2017 г. № 47644);

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. № 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный № 59778);

Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 27 ноября 2015 № 1383 "Об утверждении Положения о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования" зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 18 декабря 2015 г., регистрационный № 40168);

Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Рабочая программа дисциплины (далее – Программа, РПД) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология», направленность (профиль) «Химическая технология неорганических веществ», утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 12.08.2020 г. № 954 (зарегистрировано Министерством юстиции Российской Федерации 25.08.2020 г., регистрационный № 59425), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой «Фундаментальная химия» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт).

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

## 2. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области расчета равновесного выхода продукта газовых реакций при высоких давлениях и любых температурах.

Задачи преподавания дисциплины:

- получение теоретических знаний об особенностях расчета равновесного выхода продукта при высоких давлениях;
- освоение способов расчёта химического равновесия в реальных системах;
- использование пакетов прикладных программ при расчётах химического равновесия газовых реакций.

## 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина Б1.О.26 – Равновесие в реальных системах относится к вариативной части блока 1 Дисциплины (модули). Является дисциплиной по выбору. Реализуется в 6 семестре, на 3 курсе.

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин: Математика, Физика, Химия, Физическая химия, Общая химическая технология и является основой для последующих дисциплин: Моделирование химико-технологических процессов, Техническая термодинамика.

## 4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ ДОСТИЖЕНИЕ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

| Код компетенции               | Индикатор достижения компетенции (результаты освоения ООП)   | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине   |
|-------------------------------|--|---|
| Естественнонаучная подготовка | <b>ОПК-2</b><br>Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности | <b>ОПК-2.1</b><br>Знает современные математические и физико-химические методы для решения задач профессиональной деятельности<br><b>ОПК-2.2</b><br>Владеет и использует современные методы и базы данных для решения задач профессиональной деятельности<br><b>ОПК-2.3</b><br>Применяет основные экспериментальные методы исследования физико-химических свойств веществ, а также теоретические законы естественнонаучных дисциплин к решению практических вопросов химической технологии |

В результате сформированности компетенции студент должен:

**Знать:**

- теоретические основы расчета термодинамических параметров и химического равновесия в реальных газовых системах;

**Уметь:**

- самостоятельно выбрать и применить метод расчета, оптимальный для заданных условий;
- использовать компьютерные технологии для расчёта химического равновесия в реальной газовой системе.

**Владеть:**

- понятийно-терминологическим аппаратом в области равновесия газовых реакций при высоких давлениях.

## 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет **72** час или **2** зачетные единицы (з.е). 1 з.е. равна 27 астрономическим часам или 36 академическим часам

Таблица 1. Виды учебной работы и объем дисциплины

| Вид учебной работы  | Всего час.   | Семестр / час |
|---|--------------|---------------|
|   |              | 6             |
| <b>Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)</b>   | <b>32,65</b> | <b>32,65</b>  |
| <b>Контактная / аудиторная работа,</b>  | <b>32</b>    | <b>32</b>     |
| в том числе:  | -            | -             |
| Лекции  | 16           | 16            |
| Лабораторные работы (ЛР)  | 16           | 16            |
| Контактная самостоятельная работа (групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником ) | -            | -             |
| Контактная работа – промежуточная аттестация  | 0,35         | -             |
| <b>Самостоятельная работа (всего)</b>   | <b>39,65</b> | <b>39,65</b>  |
| в том числе:  | -            | -             |
| Проработка лекционного материала  | 21,65        | 21,65         |
| Подготовка к лабораторным занятиям  | 16           | 16            |
| Подготовка к тестированию   | 2            | 2             |
| <b>Промежуточная аттестация (зачет)</b>   | -            | -             |
| <b>Общая трудоемкость</b>   | <b>72</b>    | <b>72</b>     |
| час.  |              |               |
| з.е.  | <b>2</b>     | <b>2</b>      |

## 5.2. Разделы (модули) дисциплины, виды занятий и формируемые компетенции

Разделы дисциплины, виды занятий, формируемая компетенция приведены в табл. 2.

Таблица 2. Тематический план дисциплины

| № раздела | Наименование темы  | Лекции час. | Практ. занятия час. | Лаб. занятия час. | СРС час. | Всего час. | Код формируемой компетенции |
|-----------|--|-------------|---------------------|-------------------|----------|------------|-----------------------------|
| 1.        | Тема 1. Предмет и задачи курса. Представление о реальных газах.                                | 4           | -                   | -                 | 4        | 8          | ОПК-2                       |
| 2.        | Тема 2. Межмолекулярные взаимодействия.  | 2           | -                   | -                 | 4        | 6          | ОПК-2                       |
| 3.        | Тема 3. Конденсация газов, критические явления и параметры.                                    | 2           | -                   | -                 | 4        | 6          | ОПК-2                       |
| 4.        | Тема 4. Вычисление термодинамических параметров реального газа при помощи уравнений состояния. | 2           | -                   | 4                 | 8        | 14         | ОПК-2                       |
| 5.        | Тема 5. Фугитивность (летучесть) и коэффициент активности реального газа.                      | 2           | -                   | 4                 | 4        | 10         | ОПК-2                       |
| 6.        | Тема 6. Равновесие в реальных газовых системах.  | 2           | -                   | 4                 | 8        | 14         | ОПК-2                       |

|    |  |     |   |     |   |    |       |
|----|--|-----|---|-----|---|----|-------|
| 7. | Тема 7. Анализ равновесий практически важных и экспериментально изученных газовых реакций при высоких давлениях. | 2   | - | 4   | 8 | 14 | ОПК-2 |
|    | В том числе текущий контроль   | 0,5 |   | 0,5 |   |    |       |

\* СРС – самостоятельная работа студента

### 5.3. Содержание дисциплины

Содержание дисциплины отражено в табл. 3.

Таблица 3. Содержание дисциплины

| № раздела | Наименование темы  | Содержание раздела   |
|-----------|--|--|
| 1.        | Тема 1. Предмет и задачи курса. Представление о реальных газах.  | Реальные газы, их отличие от идеальных. Критерии отклонения от идеальности. Уравнения состояния реального газа, их сравнительная характеристика (уравнения Ван-дер-Ваальса, Берглю, Дитеричи, с вириальными коэффициентами, Редлиха – Квонга, Битти-Бриджмена, Бенедикта-Вебба-Рубина и др.).  |
| 2.        | Тема 2. Межмолекулярные взаимодействия.  | Составляющие усреднённого взаимодействия. Модели оценки полной энергии (межмолекулярного потенциала) взаимодействия молекул.   |
| 3.        | Тема 3. Конденсация газов, критические явления и параметры.  | Причины конденсации. Описание процесса конденсации на примере $\text{CO}_2$ . Правило прямолинейного диаметра Кельтье-Матиасса. Понятие о сверхкритических флюидах, их свойствах и возможностях практического применения. Приведенные параметры. Уравнение Ван-дер-Ваальса, выраженное через приведенные параметры. Закон соответственных состояний. |
| 4         | Тема 4. Вычисление термодинамических параметров реального газа при помощи уравнений состояния.                   | Вычисление термодинамических параметров реального газа при помощи уравнений состояния реальных газов, по экспериментальным данным. Обобщенный метод расчета.   |
| 5         | Тема 5. Фугитивность (летучесть) и коэффициент активности реального газа.  | Фугитивность и коэффициент фугитивности. Стандартное состояние. Методы расчета фугитивности (аналитические, графические).  |
| 6         | Тема 6. Равновесие в реальных газовых системах.  | Уравнение изотермы реакции в газовой смеси. Закон действующих масс для реальной системы. Расчет равновесий в реальной системе с использованием постулата Льюиса и Рэндала о парциальной летучести. Смеси реальных газов.   |
| 7         | Тема 7. Анализ равновесий практически важных и экспериментально изученных газовых реакций при высоких давлениях. | Расчет химического равновесия для реакций синтеза аммиака или метанола. Сопоставление рассчитанного равновесного выхода продукта с экспериментальными данными. Анализ результатов и возможности применения приближённых расчетных методов к заданным реакциям в определённых условиях.   |

### 5.4. Тематический план практических занятий

Практические занятия не предусмотрены.

### 5.5. Тематический план лабораторных работ

Лабораторный практикум включает выполнение 2 лабораторных работ.

Таблица 4. Наименование лабораторных работ

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование лабораторных работ  | Трудоемкость час. | Форма контроля  | Код формируемой компетенции |
|-------|----------------------|--|-------------------|-----------------|-----------------------------|
| 1.    | 3,4,5,6,7            | Влияние внешних факторов на равновесный выход продукта в реальной газовой системе при невысоких давлениях. ЛР1 | 8                 | Отчет. «Защита» | ОПК-2                       |



|    |           |   |   |                    |       |
|----|-----------|---|---|--------------------|-------|
| 2. | 3,4,5,6,7 | Влияние внешних факторов на равновесный выход продукта в реальной газовой системе при высоких давлениях. ЛР2. | 8 | Отчет.<br>«Защита» | ОПК-2 |
|----|-----------|---|---|--------------------|-------|

## 5.6. Курсовые работы

Курсовые работы не предусмотрены.

## 5.7. Внеаудиторная СРС

Внеаудиторная СРС направлена на поиск информации в сети Internet и ее использовании при выполнении индивидуального задания, являющегося расчетом тех же параметров, что и при контактной работе на лабораторном занятии, но при других условиях. Результаты расчетов вносятся в файл соответствующей лабораторной работы. Также необходимо повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной литературы; изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу.

Перечень индивидуальных заданий приведен в Приложении 2.

## 6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

### Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины

#### Оценивание результатов обучения в виде знаний

Для оценивания результатов обучения в виде знаний текущий контроль организуется в формах:

- устного опроса (фронтальной беседы, индивидуального опроса);
- тестирования (бланкового или компьютерного);

Устный опрос проводится на каждой лекции в виде кратких ответов на вопросы к обучающимся по ранее рассмотренному материалу. Общее время на устный опрос на лекции не превышает 5 мин.

Для оценивания устного опроса используются следующие критерии

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент свободно оперирует приобретенными знаниями, применяет их в новой ситуации.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент оперирует приобретенными знаниями, применяет их в стандартных ситуациях, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний, по отдельным темам (не более 33% от общего количества), испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний в соответствии с планируемыми результатами обучения.

#### Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков

Результаты обучения в виде умений и навыков (владений) в ходе освоения дисциплины проверяются на лабораторных занятиях. Для оценивания результатов обучения в виде умений и навыков (владений) текущий контроль организуется в формах:

– проверки письменных заданий (вывод формул, их преобразования, решения простых и/или сложных практико-ориентированных заданий). Простые задания используются для оценки умений. Они представляют собой задачи в одно или два действия. Они выполняются при пошаговом проведении вычислительного эксперимента.

Сложные задания используются для оценки навыков. Они представляют собой вычислительный эксперимент по определению тех параметров, которые рассчитывались в лабораторных работах, но в нестандартных условиях;

– проверки подготовки необходимых данных для расчета одного или нескольких параметров, определяемых в лабораторных работах, но в условиях отличных от заданных ранее;

– проверки правильности прогнозирования влияния фактора на равновесный выход продукта, варьируемого в заданных пределах.

Для оценивания результатов обучения в виде умений и навыков используются следующие критерии

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности, имеет навыки расчетов.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в стандартных ситуациях, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний, умений, по отдельным темам (не более 33%), испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений в соответствии с планируемыми результатами обучения.

### **Оценивание личностных качеств обучающегося**

Личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) оцениваются по своевременной сдаче тестов, отчетов к лабораторным работам и письменных домашних заданий. Количественная оценка личностных качеств студента не производится, качественная учитывается при промежуточной аттестации. Аккуратным и инициативным студентам предоставляется возможность иметь беседу с преподавателем в первой очереди.

### **Промежуточная аттестация**

Промежуточная аттестация обучающихся – оценивание промежуточных результатов обучения по дисциплине.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета.

Зачет проставляется автоматически, если обучающийся выполнил и защитил все лабораторные работы, предусмотренные маршрутным листом, выполнил контрольный тест с оценкой не ниже чем «удовлетворительно». Критерии оценивания приведены в разделе 6.3.

Результаты текущей и промежуточной аттестации каждого обучающегося по дисциплине фиксируются в электронной информационно-образовательной среде Института в соответствии с требованиями Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» от 27.10.2017 г.

## **7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

## **8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час. контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации. Зачет результатов обучения осуществляется в порядке и формах, установленных локальным актом НИ РХТУ – Порядок и формы зачета результатов обучения по отдельным дисциплинам (модулям) и практикам, освоенным обучающимся, при реализации образовательных программ высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета в Новомосковском институте (филиале) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» от 22.12.2017 г.

### **8.1. Образовательные технологии**

Учебный процесс при преподавании дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии

представлены лекциями и лабораторными занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, анализ ситуаций).

## **8.2. Лекции**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

## **8.3. Лабораторные работы**

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформление отчета, своевременность сдачи.

## **8.4. Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу,;
- самостоятельно выполнить индивидуальные задания (раздел 5.8);
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

## **8.5. Методические рекомендации для преподавателей**

### **Основные принципы обучения**

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных физико-химических задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;

- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

### **Организация лабораторного практикума**

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному заданию две лабораторные работы.

Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности.

1. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде и при отсутствии белого халата.
2. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) подготовлена текущая работа, подготовка включает знание названия работы, теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, рабочих формул и формул для расчета погрешностей; перечень заданий, подлежащих выполнению;

в) знание правил техники безопасности при работе с оборудованием, используемым в данной работе.

3. Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет рассчитывать,

б) студент не знает правил техники безопасности при работе с оборудованием, используемым в данной работе.

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

5. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

7. Отчет по лабораторной работе выполняется в виде распечатки компьютерной верстки и компьютерных расчетов на листах белой бумаги формата А; с полями 20 мм со всех сторон. На титульном листе Отчета должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление работы завершается написанием выводов.

В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

- а) что и каким методом рассчитывалось,
- б) при каких условиях;
- в) анализ результатов и погрешностей.

8. Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

- а) результатов работы,
- б) достоверности расчетов,
- в) правильности построения графиков,
- г) оформления работы и выводов.

Выполненная работа отмечается подписью преподавателя и простановкой даты на титульном листе Отчета. Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защита» с указанием даты.

9. Журнал преподавателя хранится у лаборанта той лаборатории, в которой эта работа выполняется. Правила ведения журнала преподавателя.

1. В графе журнала учета выполненных студентами лабораторных работ делается отметка о выполнении. Если работа «защищена», делается отметка о защите с указанием даты.

2. В случае отсутствия студента на лабораторном занятии в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ пишется «нб».

3. Около работы, пропущенной по уважительной причине (допуск из деканата), пишется «ув».

Правила работы преподавателей в лаборатории в зачетную неделю

1. К выполнению работ допускаются студенты, которым лектор или ведущий преподаватель предоставил допуск.
2. Дежурный преподаватель делает отметку о выполнении лабораторной работы в Отчете студента и в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ.  
Студент может защитить работу дежурному преподавателю, проводившему занятия. Студент, не успевший выполнить работу на занятии, приглашается для ее выполнения повторно.
3. Лабораторные работы, выполненные в течение семестра, принимает тот преподаватель, который проводил занятия с группой в течение семестра. В случае отсутствия по уважительной причине этого преподавателя на зачетной неделе, зачет по лаборатории принимает лектор. При отсутствии лектора – зав. кафедрой.
4. Во время проведения лабораторных работ учебно-вспомогательный персонал лаборатории работает под руководством ведущих занятий преподавателей и зав. лабораториями.

## **8.6. Методические указания для студентов**

### **По подготовке к лекционным занятиям**

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

### **По самостоятельному выполнению индивидуальных заданий**

Усвоение материала дисциплины во многом зависит от осмысленного выполнения домашнего задания.

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие.
2. Если позволяет характер задачи, обязательно сделайте рисунок, поясняющий ее сущность.
3. За редкими исключениями, каждая задача должна быть сначала решена в общем виде (т. е. в буквенных обозначениях, а не в числах), причем искомая величина должна быть выражена через заданные величины.
4. Получив решение в общем виде, нужно проверить, правильную ли оно имеет размерность.
5. Если это возможно, исследовать поведение решения в предельных случаях.
6. В тех случаях, когда в процессе нахождения искомых величин приходится решать систему нескольких громоздких уравнений (как, например, расчет равновесного выхода продукта), целесообразно сначала подставить в эти уравнения числовые значения коэффициентов и лишь затем определять значения искомых величин.
7. При подстановке в уравнение числовых значений обозначенных величин, обратите внимание на то, чтобы все эти значения были в одной и той же системе единиц. Чтобы облегчить определение порядка вычисляемой величины, полезно представить исходные величины в виде чисел, близких к единице, умноженных на 10 в соответствующей степени (например, вместо 24700 подставить  $2,47 \cdot 10^4$ , вместо 0,00086 — число  $0,86 \cdot 10^{-3}$  и т. д.).
8. Получив числовой ответ, нужно оценить его правдоподобность. Такая оценка может в ряде случаев обнаружить ошибочность полученного результата.

Например, молярная доля не может быть больше 1, теплота испарения не может быть больше теплоты возгонки, энергия активации больше 500 кДж/моль и т. п.

Решение задач принесет наибольшую пользу только в том случае, если обучающийся решает задачи самостоятельно. Решить задачу без помощи, без подсказки часто бывает нелегко и не всегда удается. Но даже не увенчавшиеся успехом попытки найти решение, если они предпринимались достаточно настойчиво, приносят ощутимую пользу, так как развивают мышление и укрепляют волю. Решение задач ни в коем случае не следует откладывать на последний вечер перед занятиями, как, к сожалению, нередко поступают студенты. В этом случае более сложные и притом наиболее содержательные и полезные задачи заведомо не могут быть решены. В рекомендуемых учебниках и сборниках задач, в разделе, в котором помещены задачи для решения, имеются примеры (рассмотренные задачи). Поэтому толчком к решению данной задачи может послужить ознакомление с несколькими решенными задачами.

Среди обучающихся часто встречается заблуждение - они считают, что ошибка в порядке величины (даже на несколько порядков) менее существенна, чем ошибка в значащих цифрах. Необоснованность такого мнения легко обнаруживается на следующем примере. Ошибка, заключающаяся в том, что вместо 5 получено 8, составляет 60 %, в то время как ошибка всего на один порядок (например, вместо  $10^4$  получено  $10^5$ ) составляет 900 %.

### **По подготовке к лабораторному практикуму**

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному заданию две лабораторные работы.

2. Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в читальном зале библиотеке и в соответствующей лаборатории на кафедре и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы и формулы расчета погрешности, подробное описание лабораторной установки, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц, для внесения в них результатов измерений, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

3. Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности.

4. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде и при отсутствии белого халата.

5. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) подготовлена текущая работа, подготовка включает знание названия работы, теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, рабочих формул и формул для расчета погрешностей; перечень заданий, подлежащих выполнению;

в) знание правил техники безопасности при работе с оборудованием, используемым в данной работе.

6. Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет рассчитывать,

б) студент не знает правил техники безопасности при работе с оборудованием, используемым в данной работе.

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

7. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

8. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

9. Отчет по лабораторной работе выполняется в виде распечатки компьютерной верстки и компьютерных расчетов на листах белой бумаги формата А; с полями 20 мм со всех сторон. На титульном листе Отчета должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление работы завершается написанием выводов.

В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

- а) что и каким методом рассчитывалось,
- б) при каких условиях;
- в) анализ результатов и погрешностей.

8. Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

- а) результатов работы,
- б) достоверности расчетов,
- в) правильности построения графиков,
- г) оформления работы и выводов.

Выполненная работа отмечается подписью преподавателя и простановкой даты на титульном листе Отчета. Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защита» с указанием даты.

### **По работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

## 8.7. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ), индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента в специально оборудованной аудитории на первом этаже административного корпуса или в режиме удаленного доступа с использованием компьютерной технологии.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата),
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс; для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств (для слабовидящих);
- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования; предоставляются услуги сурдопереводчика (для глухих и слабослышащих);

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## 9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 9.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

#### а) основная литература

| Основная литература   | Режим доступа      | Обеспеченность |
|---|--------------------|----------------|
| Равновесие в реальных газовых системах: учеб.-метод. пособ. / Т.В. Пингачёва, Н.Ф. Кизим, О.П. Нестерова. - Новомосковск, 2009. - 44с.- (ГОУ ВПО "РХТУ им. Д.И.Менделеева", Новомосковский институт). | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| Равновесие в реальных системах. Учебно-методическое пособие / ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева. Новомосковский институт (филиал). Составитель: Н.Ф. Кизим,. Новомосковск, 2018. –42 с.               | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| Краткий справочник физико-химических величин / Под ред. А.А. Равделя и А.М. Пономаревой.- Л.:   | Библиотека НИ РХТУ | Да             |

|                     |  |  |
|---------------------|--|--|
| Химия, 2013.-231 с. |  |  |
|---------------------|--|--|

### б) дополнительная литература

| Основная литература   | Режим доступа      | Обеспеченность |
|---|--------------------|----------------|
| Методические указания для самостоятельной работы студентов при подготовке к практическим занятиям. Составители: Н.Ф. Кизим, О.П. Нестерова, В.Н. Богатиков.- М.: МХТИ, 1986.-48 с. (Пособие №516) | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| А.В., Вишняков, Н.Ф. Кизим. Физическая химия. М.: Химия, 2012. –840 с   | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| Гоникберг, М. Г. Химическое равновесие и скорость реакций при высоких давлениях [Текст] / М. Г. Гоникберг. - М. : Химия, 1969. - 427 с.   | Библиотека НИ РХТУ | Да             |

### 8.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).
2. Информационно-правовой сервер «КонсультантПлюс» –URL:<http://www.consultant.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).
3. ИНТУИТ. Национальный открытый университет. URL: <https://www.intuit.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).
4. Библиотека Новомосковского института (филиала) Российского химико-технологического университета им. Д.И. Менделеева. URL: [http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r\\_opak72/cgiirbis\\_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS](http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r_opak72/cgiirbis_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS) (дата обращения: 11.06.2022).

Табл. Характеристика электронных ресурсов

| № | Электронный ресурс  | Принадлежность, ссылка на сайт ЭБС, количество ключей   | Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором  |
|---|---|---|--|
| 1 | ЭБС «Лань»  | Принадлежность – сторонняя. ООО «Издательство «Лань». Ссылка на сайт ЭБС – <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a> Количество ключей - доступ для всех пользователей НИ РХТУ с любого компьютера. | Ресурс включает в себя как электронные версии книг издательства «Лань» и других ведущих издательств учебной литературы, так и электронные версии периодических изданий по естественным и техническим наукам. |
| 2 | Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И. Менделеева (на базе АИБС «Ирбис») | Принадлежность – собственная. РХТУ им. Д.И. Менделеева Ссылка на сайт ЭБС – <a href="http://lib.muctr.ru/">http://lib.muctr.ru/</a> Доступ для пользователей НИ РХТУ с любого компьютера.                         | Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ.   |
| 3 | Электронная версия Реферативного журнала «ХИМИЯ» на CD 2004-2007 г.                   | Принадлежность – НИ РХТУ. Количество ключей - локальный доступ с компьютеров ИБЦ.   | Реферативный журнал (РЖ) «Химия», публикует рефераты, аннотации, библиографические описания книг и статей из журналов и сборников, материалов научных конференций.   |

Использование электронных образовательных ресурсов, размещенных на *специализированном учебном сайте на платформе Moodle*, и сайте кафедры при подготовке к лекциям, практическим и лабораторным занятиям.

Электронный адрес библиотеки НИ РХТУ <http://www.nirhtu.ru/administration/library.html> (дата обращения: 08.12.2018)

### 10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ



Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы  | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы   | Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья |
|--|---|--|
| Лекционная аудитория 484 (учебное строение № 13, ул. Дружбы 8Б)  | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 470)  | приспособлено для лиц с нарушениями слуха, речи  |
| Аудитория для проведения занятий семинарского типа. 484 (учебное строение № 13, ул. Дружбы 8Б)   | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 470)  | приспособлено для лиц с нарушениями слуха, речи  |
| Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся. 484 (учебное строение № 13, ул. Дружбы 8Б)  | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 470)  | приспособлено для лиц с нарушениями слуха, речи  |
| Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации. 484 (учебное строение № 13, ул. Дружбы 8Б)   | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 470)  | приспособлено для лиц с нарушениями слуха, речи, для лиц с нарушениями зрения (ассистент)                |
| Аудитория для самостоятельной работы студентов. 484 (учебное строение № 13, ул. Дружбы 8Б)   | Ноутбук Acer Extensa 4230 Intel Celeron 2.2 ГГц, 1,93 ГБ ОЗУ с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.<br>Проектор Acer P 1265 (характеристики 1 x DLP, 1024x768, 2400 ANSI лм, F: 1.95 ÷ 2.14 : 1, лампа 1x 180 Вт). Экран для проектора Drapen Diplomat. Многофункциональное устройство Samsung 4200.<br><br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 470)<br>Принтер лазерный<br>Сканер | приспособлено для лиц с нарушениями слуха, речи  |
| Компьютерный класс (ауд 350, учебное строение № 13, ул. Дружбы 8Б)   | Экран для проектора Drapen Diplomat; компьютеры - 10 шт. ПК Dell Optiplex 755 (монитор 17"), системный блок, клавиатура, мышь; компьютер преподавателя - 1 шт. Realm MB ASUS AM2 WS Proress/ Athlon 64*2 6000 + / 4 Gb; проектор - Hitachi CP - X 327 разрешение 1024*768; МФУ (принтер - копир - сканер) FS - 1035 MFP/ DP/  | приспособлено для лиц с нарушениями слуха, речи  |
| Аудитория 117 (учебное строение, ул. Дружбы 8А) для занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (при необходимости) | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 470)  | приспособлено для лиц с нарушениями слуха, речи, для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата,    |
| Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (477, учебное строение № 13, ул. Дружбы 8Б)  | Учебные столы, шкафы, стулья, доска<br>Средства (приборы, стенды), необходимые для проведения профилактического обслуживания учебного оборудования  |  |

**Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории**

Ноутбук Acer Extensa 4230 Intel Celeron 2.2 ГГц, 1,93 ГБ ОЗУ с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

Проектор Acer P 1265 (характеристики 1 x DLP, 1024x768, 2400 ANSI лм, F: 1.95 ÷ 2.14: 1, лампа 1x 180 Вт)  
Многофункциональное устройство Samsung 4200.

### **Программное обеспечение**

1. Операционная система - MS Windows 7, бессрочная лицензия в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - [The Novomoskovsk university \(the branch\)](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) - EMDEPT - DreamSpark Premium <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214))

2. MS Word, MS Excel, MS PowerPoint из пакета MS Office 365A1 распространяется под лицензией в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - [The Novomoskovsk university \(the branch\)](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) - EMDEPT - DreamSpark Premium <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214))

3. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)

4. Adobe Acrobat Reader - ПО [Acrobat Reader DC](https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html) и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).

Браузер Mozilla Firefox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))

### **Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:**

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде.

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы дисциплины**  
**Равновесие в реальных системах**

**1. Общая трудоемкость** (з.е./ час): 2 / 72. Контактная работа 32 час., из них: лекционные 16, лабораторные 16. Самостоятельная работа студента 39,65 час. Форма промежуточного контроля: зачет.

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина Б1.О.26 – Равновесие в реальных системах относится к вариативной части блока 1 Дисциплины (модули). Дисциплина по выбору. После выбора является обязательной для освоения в 6 семестре, на 3 курсе.

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин: Математика, Физика, Химия, Физическая химия, Общая химическая технология и является основой для последующих дисциплин: Моделирование химико-технологических процессов, Техническая термодинамика.

| Вид учебной работы  | Всего час.   | Семестр / час |
|---|--------------|---------------|
|   |              | 6             |
| <b>Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)</b>   | <b>32,65</b> | <b>32,65</b>  |
| <b>Контактная / аудиторная работа,</b>  | <b>32</b>    | <b>32</b>     |
| в том числе:  | -            | -             |
| Лекции  | 16           | 16            |
| Лабораторные работы (ЛР)  | 16           | 16            |
| Контактная самостоятельная работа (групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником ) | -            | -             |
| Контактная работа – промежуточная аттестация  | 0,35         | -             |
| <b>Самостоятельная работа (всего)</b>   | <b>39,65</b> | <b>39,65</b>  |
| в том числе:  | -            | -             |
| Проработка лекционного материала  | 21,65        | 21,65         |
| Подготовка к лабораторным занятиям  | 16           | 16            |
| Подготовка к тестированию   | 2            | 2             |
| <b>Промежуточная аттестация (зачет)</b>   | -            | -             |
| <b>Общая трудоемкость</b>   | час.         | <b>72</b>     |
|   | з.е.         | <b>2</b>      |

**3. Цель и задачи изучения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области расчета равновесного выхода продукта газовых реакций при высоких давлениях и любых температурах.

Задачи преподавания дисциплины: получение теоретических знаний об особенностях расчета равновесного выхода продукта при высоких давлениях; освоение способов расчёта химического равновесия в реальных системах; использование пакетов прикладных программ при расчётах химического равновесия газовых реакций.

**4. Содержание дисциплины**

Реальные газы, их отличие от идеальных. Критерии отклонения от идеальности. Уравнения состояния реального газа, их сравнительная характеристика (уравнения Ван-дер-Ваальса, Берглю, Дитеричи, с вириальными коэффициентами, Редлиха – Квонга, Битти-Бриджмена, Бенедикта-Вебба-Рубина и др.). Составляющие усреднённого взаимодействия. Модели оценки полной энергии (межмолекулярного потенциала) взаимодействия молекул. Причины конденсации. Описание процесса конденсации на примере  $\text{CO}_2$ . Правило прямолинейного диаметра Кельтье-Матиасса. Понятие о сверхкритических флюидах, их свойствах и возможностях практического применения. Приведенные параметры. Уравнение Ван-дер-Ваальса, выраженное через приведенные параметры. Закон соответственных состояний. Вычисление термодинамических параметров реального газа при помощи уравнений состояния реальных газов, по экспериментальным данным. Обобщенный метод расчета. Фугитивность и коэффициент фугитивности. Стандартное состояние. Методы расчета фугитивности (аналитические, графические). Уравнение изотермы реакции в газовой смеси. Закон действующих масс для реальной системы. Расчет равновесий в реальной системе с использованием постулата

Льюиса и Рэндала о парциальной летучести. Смеси реальных газов. Расчет химического равновесия для реакций синтеза аммиака и метанола. Сопоставление рассчитанного равновесного выхода продукта с экспериментальными данными. Анализ результатов и возможности применения приближенных расчетных методов к заданным реакциям в определенных условиях.

#### **5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы**

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующим результатом обучения по дисциплине: готовностью применять аналитические и численные методы решения поставленных задач, использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программных средств сферы профессиональной деятельности, использовать сетевые компьютерные технологии и базы данных в своей профессиональной области, пакеты прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования (ПК 2).

**Знать:** теоретические основы расчета термодинамических параметров и химического равновесия в реальных газовых системах;

**Уметь:** самостоятельно выбрать и применить метод расчета, оптимальный для заданных условий; использовать компьютерные технологии для расчёта химического равновесия в реальной газовой системе.

**Владеть:** понятийно-терминологическим аппаратом в области равновесия газовых реакций при высоких давлениях.



**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**  
**Новомосковский институт (филиал)**  
**федерального государственного бюджетного образовательного учреждения**  
**высшего образования**  
**«Российский химико-технологический университет**  
**имени Д.И. Менделеева»**

УТВЕРЖДАЮ



Директор Новомосковского института

РХТУ им. Д.И. Менделеева

В.Л. Первухин

« 30 » 06 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Прикладная механика**

*Направление подготовки:*

**18.03.01 Химическая технология**

*Направленность (профиль):*

**Химическая технология неорганических веществ**

**Квалификация: бакалавр**

**Форма обучения**

*очная*

**Новомосковск – 2020**

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

### **Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы**

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 г N 301;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3++) по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 09.08.2021 г. № 728 (зарегистрировано в Минюсте 07.09.2021 г. № 64910);

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Методические рекомендации по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн);

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 9 августа 2021 г. N 728 (зарегистрировано в Минюсте России 7 сентября 2021 г. № 64910) (ФГОС ВО), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой «Оборудование химических производств» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 2-х семестров.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

## 2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ПК-1: Способен осуществлять контроль соблюдения технологических параметров в пределах, утвержденных технологическим регламентом, принимать меры по устранению причин, вызывающих отклонение от норм технологического регламента, обеспечивать подготовку технологического оборудования к проверке и ремонту.

Задачи преподавания дисциплины:

- изучение законов статики и механического движения материальных тел в пространстве, основ прочности, жесткости и устойчивости элементов конструкций;
- освоение общих принципов построения моделей и алгоритмов расчетов для использования типовых изделий машиностроения с учетом их главных критериев работоспособности;
- ознакомление с основными конструкционными материалами, их механическими характеристиками эксплуатационными свойствами, методами получения заготовок и деталей;
- применение полученных знаний для решения конкретных задач;
- изучение конструкций и принципов работы деталей машин.

## 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина **Б1.В.01 Прикладная механика** относится к Части, формируемой участниками образовательных отношений, блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): «Математика», «Физика», «Материаловедение и защита от коррозии», «Инженерная графика» и является основой для дисциплины: «Основы проектирования и оборудование предприятий по переработке полимеров».

## 4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

### Профессиональные компетенции (ПК) и индикаторы их достижения

| Наименование категории (группы) ПК | Код и наименование ПК   | Код и наименование индикатора достижения ПК   |
|------------------------------------|---|---|
| Инклюзивная компетентность         | ПК-1. Способен осуществлять контроль соблюдения технологических параметров в пределах, утвержденных технологическим регламентом, принимать меры по устранению причин, вызывающих отклонение от норм технологического регламента, обеспечивать подготовку технологического оборудования к проверке и ремонту | ПК-1.2. Способен проверять техническое состояние, проводить профилактические осмотры и обслуживание оборудования, включая подготовку к ремонтам.<br>ПК-1.4. Способен анализировать техническую документацию, проводить основные инженерные расчеты для подбора оборудования в соответствии с технологическими регламентами и масштабом производства |

**В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:**

**Знать:**

- основополагающие понятия и методы статики, кинематики, расчетов на прочность и жесткость упругих тел, порядок расчета деталей оборудования химической промышленности;
- системы и методы расчета типовых деталей и узлов машин, деталей оборудования химической промышленности;



- типовые детали и узлы машин, детали оборудования химической промышленности.

**Уметь:**

- выполнять расчеты на прочность, жесткость и долговечность узлов и деталей химического оборудования при простых видах нагружения, а также простейшие кинематические расчеты движущихся элементов этого оборудования;
- использовать методы расчета деталей и узлов машин химической промышленности;
- проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования.

**Владеть:**

- методами проверочных расчетов отдельных узлов и деталей химического оборудования;
- методами расчета деталей и узлов с учетом необходимых материалов;
- навыками подготовки оборудования к ремонту и приёму оборудования из ремонта.

## 5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

| Вид учебной работы                            | Всего       |             | Семестр №   |            |             |             |
|---|-------------|-------------|-------------|------------|-------------|-------------|
|   |             |             | 5           |            | 6           |             |
|   | з.е.        | ак. час.    | з.е.        | ак. час.   | з.е.        | ак. час.    |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>          | <b>6</b>    | <b>216</b>  | <b>3</b>    | <b>108</b> | <b>3</b>    | <b>108</b>  |
| <b>Контактная работа - аудиторные занятия</b> | <b>2,70</b> | <b>97,3</b> | <b>1,33</b> | <b>48</b>  | <b>1,37</b> | <b>49,3</b> |
| В том числе:                                  |             |             |             |            |             |             |
| Лекции  | 1,33        | 48          | 0,67        | 24         | 0,67        | 24          |
| Практические занятия (ПЗ)                     | 0,89        | 32          | 0,44        | 16         | 0,44        | 16          |
| Лабораторные работы (ЛР)                      | 0,44        | 16          | 0,22        | 8          | 0,22        | 8           |
| <b>Самостоятельная работа (всего):</b>        | <b>2,31</b> | <b>83</b>   | <b>1,67</b> | <b>60</b>  | <b>0,64</b> | <b>23</b>   |
| Расчетно-графические работы (РГЗ)             | 0,67        | 24          | 0,33        | 12         | 0,33        | 12          |
| Проработка лекционного материала              | 1,03        | 37          | 1,03        | 37         |             |             |
| Подготовка к лабораторным работам             | 0,44        | 16          | 0,22        | 8          | 0,22        | 8           |
| Подготовка к контрольным пунктам              | 0,17        | 6           | 0,08        | 3          | 0,08        | 3           |
| <b>Формы контроля</b>                         |             |             |             |            |             |             |
| Экзамен                                       | 0,01        | 0,3         |             |            | 0,01        | 0,3         |
| Консультация перед экзаменом                  | 0,03        | 1           |             |            | 0,03        | 1           |
| <b>Контроль (подготовка к экзамену)</b>       | <b>0,99</b> | <b>35,7</b> |             |            | <b>0,99</b> | <b>35,7</b> |

## 6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

| № п/п | Раздел дисциплины                             | ак. часов |                             |         |                             |            |                             |             |                             |             |
|-------|---|-----------|-----------------------------|---------|-----------------------------|------------|-----------------------------|-------------|-----------------------------|-------------|
|       |   | Всего     | в т.ч. в форме практ. подг. | Лек-ции | в т.ч. в форме практ. подг. | Прак. зан. | в т.ч. в форме практ. подг. | Лаб. работы | в т.ч. в форме практ. подг. | Сам. работа |
| 1.    | Статика твердого тела. Система сходящихся сил | 6         |                             | 2       |                             | 1          |                             | -           |                             | 3           |
| 2.    | Произвольная плоская система сил              | 8         |                             | 2       |                             | 2          |                             | -           |                             | 4           |
| 3.    | Пространственная система сил                  | 7         |                             | 1       |                             | 2          |                             | -           |                             | 4           |
| 4.    | Кинематика точки                              | 5         |                             | 1       |                             | 1          |                             | -           |                             | 3           |

|    |   |            |  |           |  |           |  |           |  |           |
|----|---|------------|--|-----------|--|-----------|--|-----------|--|-----------|
| 5. | Кинематика твёрдого тела                      | 8          |  | 1         |  | 2         |  | -         |  | 5         |
| 6. | Динамика точки и твёрдого тела                | 12         |  | 2         |  | 2         |  | -         |  | 8         |
| 7  | Основы расчёта типовых элементов конструкций  | 2          |  | -         |  | -         |  | -         |  | 2         |
| 8  | Растяжение-сжатие                             | 10         |  | 2         |  | 2         |  | 4         |  | 2         |
| 9  | Геометрические характеристики сечений         | 3          |  | 1         |  | -         |  | -         |  | 2         |
| 10 | Сдвиг, кручение                               | 6          |  | 2         |  | 2         |  | -         |  | 2         |
| 11 | Изгиб   | 12         |  | 2         |  | 2         |  | 4         |  | 4         |
| 12 | Сложное сопротивление                         | 8          |  | 3         |  | 2         |  | -         |  | 3         |
| 13 | Усталостная прочность материалов              | 5          |  | 3         |  | -         |  | -         |  | 2         |
| 14 | Устойчивость сжатых стержней                  | 4          |  | 2         |  | -         |  | -         |  | 2         |
| 15 | Основы проектирования и расчёта деталей машин | 6          |  | 2         |  | -         |  | -         |  | 4         |
| 16 | Сварные соединения                            | 8          |  | 2         |  | 2         |  | -         |  | 4         |
| 17 | Резьбовые соединения                          | 10         |  | 2         |  | 2         |  | 2         |  | 4         |
| 18 | Зубчатые передачи                             | 15         |  | 6         |  | 2         |  | 2         |  | 5         |
| 19 | Червячные передачи                            | 7          |  | 2         |  | 2         |  | -         |  | 3         |
| 20 | Ременные передачи                             | 5          |  | 2         |  | 1         |  | -         |  | 2         |
| 21 | Цепные передачи                               | 5          |  | 2         |  | 1         |  | -         |  | 2         |
| 22 | Валы и оси                                    | 7          |  | 2         |  | 2         |  | -         |  | 3         |
| 23 | Подшипники                                    | 9          |  | 2         |  | 2         |  | 2         |  | 3         |
| 24 | Муфты   | 6          |  | 1         |  | -         |  | 2         |  | 3         |
| 25 | Основы конструирования                        | 5          |  | 1         |  | -         |  | -         |  | 4         |
|    | <b>ВСЕГО</b>                                  | <b>179</b> |  | <b>48</b> |  | <b>32</b> |  | <b>16</b> |  | <b>83</b> |
|    | Экзамен                                       | 0,3        |  |           |  |           |  |           |  |           |
|    | Консультация перед экзаменом                  | 1          |  |           |  |           |  |           |  |           |

|  |                                  |      |    |    |    |    |  |  |  |
|--|----------------------------------|------|----|----|----|----|--|--|--|
|  | Контроль (подготовка к экзамену) | 35,7 |    |    |    |    |  |  |  |
|  | ИТОГО                            | 216  | 48 | 32 | 16 | 83 |  |  |  |

## 6.2. Содержание разделов дисциплины

| № раздела | Наименование раздела дисциплины                      | Содержание раздела  |
|-----------|--|---|
| 1         | Статика твердого тела.<br><br>Система сходящихся сил | Введение. Предмет и задачи курса. Современные тенденции развития машиностроения. Исторические этапы становления курса. Связь курса с общепрофессиональными, естественнонаучными и специальными дисциплинами. Основные понятия и определения.<br>Статика твердого тела. Система сходящихся сил. Основные понятия и исходные положения статики. Связи и их реакции. Система сходящихся сил. Равнодействующая сходящихся сил. Проекция силы на ось и на плоскость. Равновесие системы сходящихся сил. Проекция силы на ось и плоскость. Равновесие системы сходящихся сил. |
| 2         | Произвольная плоская система сил                     | Произвольная плоская система сил. Момент пары. Приведение системы сил к данному центру. Условия равновесия произвольной плоской системы сил. Условия равновесия системы тел. Теорема о моменте равнодействующей. Равновесие при наличии сил трения.   |
| 3         | Пространственная система сил                         | Пространственная система сил. Момент силы относительно оси. Равновесие произвольной пространственной системы сил. Случаи параллельных сил. Центр тяжести твердого тела. Способы определения координат центров тяжести тел.  |
| 4         | Кинематика точки                                     | Кинематика точки. Траектория точки. Уравнение движения точки. Скорость и ускорение.   |
| 5         | Кинематика твердого тела                             | Кинематика твердого тела. Поступательное, вращательное и плоскопараллельное движения твердого тела.   |
| 6         | Динамика точки и твердого тела                       | Дифференциальные уравнения движения материальной точки и твердого тела (поступательное и вращательное движение), их интегрирование. Моменты инерции простейших тел и плоских фигур. Количество движения и момент количества движения. Кинетическая и потенциальная энергия. Законы сохранения.  |
| 7         | Основы расчёта типовых элементов конструкций         | Основы расчета типовых элементов конструкции. Главные критерии работоспособности – прочность, жесткость, устойчивость, герметичность, коррозионная стойкость, износостойкость, теплостойкость и др. Силы внешние и внутренние. Реальная конструкция и ее расчетная схема. Классификация типовых конструкций по общности расчетных схем (брус, тонкостенная оболочка, массив) и общности функционального назначения (валы, муфты, подшипники и т. д). Напряженно-деформированное состояние. Метод сечений. Внутренние силовые факторы. Деформации. Напряжения.           |
| 8         | Растяжение-сжатие                                    | Растяжение. Внутренние силовые факторы. Напряжения. Деформации. Закон Гука. Расчеты на прочность и жесткость. Основные типы задач при растяжении. Статически-неопределимые задачи и методы их решений. Температурные напряжения. Опытное изучение свойств материалов. Коэффициент запаса прочности. Выбор допускаемых напряжений.   |
| 9         | Геометрические характеристики сечений                | Геометрические характеристики сечений. Статический момент сечения. Моменты инерции сечения. Зависимость между моментами инерции относительно параллельных осей. Моменты инерции простых сечений, моменты инерции сложных фигур. Главные оси и главные моменты инерции.  |
| 10        | Сдвиг, кручение                                      | Сдвиг и кручение. Чистый сдвиг. Практические расчеты на сдвиг. Кручение. Построение эпюр крутящих моментов. Напряжения. Деформации и перемещения. Построение эпюр углов поворота поперечных сечений. Расчеты на жесткость, прочность. Рациональные формы поперечных сечений при кручении.   |

|    |   |   |
|----|---|---|
| 11 | Изгиб   | Изгиб. Общие понятия. Внутренние силовые факторы. Зависимость между изгибающим моментом, поперечной силой и интенсивностью распределенной нагрузки. Построение эпюр изгибающих моментов и поперечных сил. Напряжения. Расчеты на прочность и жесткость. Рациональные формы поперечных сечений балок.  |
| 12 | Сложное сопротивление                         | Сложное сопротивление. Напряженно-деформированное состояние и гипотезы прочности. Косой изгиб. Изгиб с кручением. Внецентренное растяжение – сжатие. Расчет тонкостенных сосудов.   |
| 13 | Усталостная прочность материалов              | Усталостная прочность материалов. Циклические напряжения. Характеристика циклов. Кривая усталости при симметричном цикле. Предел выносливости. Факторы, влияющие на предел выносливости. Определение коэффициентов запаса прочности при симметричном и асимметричном циклах напряжений. Выносливость при совместном действии изгиба и кручения.   |
| 14 | Устойчивость сжатых стержней                  | Устойчивость сжатых стержней. Устойчивые и неустойчивые формы равновесия. Формула Эйлера для критической силы. Влияние способа закрепления концов стержня на критическую силу. Пределы применимости формулы Эйлера. Устойчивость труб и оболочек при наружном давлении.   |
| 15 | Основы проектирования и расчёта деталей машин | Основы проектирования и расчета деталей машин. Общие сведения о деталях и узлах машин и основные требования к ним. Прочностная надежность деталей машин (методы оценки). Износостойкость деталей машин. Жесткость деталей машин. Стадии конструирования машин. Машиностроительные материалы. Точность изготовления деталей. Привод технологической машины. Передаточное отношение.  |
| 16 | Сварные соединения                            | Сварные соединения. Сварные соединения. Проектирование и расчет соединений при постоянных нагрузках. Виды соединений. Типы швов. Расчет соединений при переменных нагрузках. Паяные, клеевые, заклепочные соединения.   |
| 17 | Резьбовые соединения                          | Резьбовые соединения. Общие сведения. Особенности работы резьбовых соединений. Виды разрушений и основные расчетные случаи. Особенности расчета резьбовых соединений. Шпоночные соединения. Шлицевые соединения. Расчет соединений.   |
| 18 | Зубчатые передачи                             | Зубчатые передачи. Общие сведения. Кинематика зубчатых передач. Элементы теории зацепления передач. Эвольвентное зацепление. Геометрический расчет косозубых и шевронных колес. Особенности геометрии конических колес. Усилия в зацеплении, расчет нагрузки. Виды повреждений передач. Расчет зубьев на прочность при изгибе. Расчет на контактную прочность при изгибе. Расчет на контактную прочность активных поверхностей зубьев. Материалы, термообработка и допускаемые напряжения для зубчатых колес. |
| 19 | Червячные передачи                            | Червячные передачи. Общие сведения. Геометрический расчет передачи. Кинематика и КПД передачи. Расчет на прочность червячных передач. Материалы, допускаемые напряжения и конструкции деталей передачи.   |
| 20 | Ременные передачи                             | Ременные передачи. Ремни и шкивы. Усилия и напряжения в ремне. Кинематика и геометрия передач. Тяговая способность КПД передач. Расчет и проектирование передач.  |
| 21 | Цепные передачи                               | Цепные передачи. Цепи и звездочки. Кинематика и быстроходность передач. Усилия в передаче. Расчет цепных передач. Особенности конструирования и эксплуатации передач.   |
| 22 | Валы и оси                                    | Валы и оси. Общие сведения. Конструкции и материалы валов и осей. Расчет прямых валов на прочность, жесткость и колебания.  |
| 23 | Подшипники                                    | Подшипники. Подшипники скольжения. Конструкции, материалы, смазка. Виды повреждений. Расчет. Подшипники качения. Классификация. Конструкции. Теоретические основы расчета. Причины выхода из строя. Подбор подшипников и определение их ресурса. Установка, смазка, уплотнение.   |
| 24 | Муфты   | Муфты. Общие сведения. Классификация. Основные типы. Подбор и проверочный расчет.   |
| 25 | Основы конструирования                        | Основы конструирования. Детали корпусов. Уплотнения. Смазочные материалы и устройства. Стадии конструирования и расчета. Основы   |







## 8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 8.1. Практические занятия

#### Темы практических занятий по дисциплине

| № п/п | № раздела дисциплины | Темы практических занятий                                 | Часы      |
|-------|----------------------|---|-----------|
| 1     | 1                    | Равновесие твердого тела под действием сходящейся системы | 1         |
| 2     | 2                    | Равновесие твердого тела под действием произвольной       | 2         |
| 3     | 3                    | Равновесие твердого тела под действием пространственной   | 2         |
| 4     | 4                    | Кинематика точки  | 1         |
| 5     | 5                    | Кинематика твердого тела                                  | 2         |
| 6     | 6                    | Динамика точки и твердого тела                            | 2         |
| 7     | 8                    | Растяжение и сжатие                                       | 2         |
| 8     | 10                   | Сдвиг, кручение   | 2         |
| 9     | 11                   | Изгиб   | 2         |
| 10    | 12                   | Сложное сопротивление                                     | 2         |
| 11    | 16                   | Расчет сварных соединений                                 | 2         |
| 12    | 17                   | Расчет резьбовых соединений                               | 2         |
| 13    | 18                   | Расчет зубчатых передач                                   | 2         |
| 14    | 19                   | Расчет червячных передач                                  | 2         |
| 15    | 20                   | Расчет ременных передач                                   | 1         |
| 16    | 21                   | Расчет цепных передач                                     | 1         |
| 17    | 22                   | Расчет валов  | 2         |
| 18    | 23                   | Подбор подшипников качения                                | 2         |
|       |                      | <b>Всего</b>  | <b>32</b> |

### 8.2. Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению учебного материала, изучаемого в дисциплине *«Прикладная механика»*, позволяет освоить методы экспериментальных исследований, технику лабораторных работ.

#### Лабораторные работы и разделы, которые они охватывают

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование лабораторных работ                                   | Часы      |
|-------|----------------------|---|-----------|
| 1     | 8                    | Определение основных механических характеристик материалов        | 4         |
| 2     | 11                   | Определение нормальных напряжений и деформаций в балке при изгибе | 4         |
| 3     | 17                   | Анализ работы болтового соединения                                | 2         |
| 4     | 18, 19               | Изучение конструкций и определение параметров редукторов          | 2         |
| 5     | 23                   | Изучение конструкций подшипников качения                          | 2         |
| 6     | 24                   | Изучение конструкций муфт   | 2         |
|       |                      | <b>Всего:</b>   | <b>16</b> |



### 8.3. Курсовой проект

Не предусмотрен УП.

## 9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Web of Science, Scopus, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче *экзамена* (5 семестр) по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

## 10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

## 11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

### 11.1. Образовательные технологии

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация ОПОП с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

## 11.2. Лекции

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

## 11.3. Занятия семинарского типа

Семинарские (практические) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение заданий (решение задач);

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание практических заданий входит в оценку.

## 11.4. Лабораторные работы

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформления отчета, своевременность сдачи.

## 11.5. Самостоятельная работа студента

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить индивидуальные задания (раздел 5.8);
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

## 11.6. Реферат

Не предусмотрен УП.

## 11.7. Методические рекомендации для преподавателей

### Основные принципы обучения

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных технических задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в многосеместровое. Возникшая академическая задолженность должна быть ликвидирована в период следующего семестра до начала зачетной недели.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

1 изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;

2 логичность, четкость и ясность в изложении материала;

3 возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;

4 опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;

5 тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

### **Организация лабораторного практикума**

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 4 лабораторные работы.

Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструкции по технике безопасности.

1. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде.

2. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем

готовности студента.

Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) подготовлена текущая работа, подготовка включает: название работы, теоретическое введение, схему установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;

в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

3. Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) не подготовлен протокол,

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время, указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублирском» занятии во время, указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

5. В течение одного занятия, как правило, допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

7. На титульном листе протокола работы должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы и графики выполняются карандашом, все записи делаются ручкой, для графиков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера; графики вклеиваются в протокол. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов.

В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

а) что и каким методом измерялось,

б) при каких условиях;

в) результаты с абсолютной и относительной погрешностями; анализ результатов и погрешностей.

8. Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

а) результатов работы,

б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,

в) правильности построения графиков,

г) оформления работы и выводов.

Выполненная работа отмечается в протоколе подписью преподавателя и проставкой даты. Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защита» с указанием даты. После выполнения и защиты всех лабораторных работ преподаватель в журнале студента делает запись: «Все лабораторные работы, предусмотренные протоколом, выполнены и защищены», ставит подпись и дату.

9. Правила работы преподавателей в лаборатории в зачетную неделю

1. Лабораторные работы, выполненные в течение семестра, принимает тот преподаватель, который

проводил занятия с группой в течение семестра. В случае отсутствия по уважительной причине этого преподавателя на зачетной неделе, зачет по лаборатории принимает лектор. При отсутствии лектора – зав. кафедрой.

2. Во время проведения лабораторных работ учебно-вспомогательный персонал лаборатории работает под руководством ведущих занятий преподавателей и зав. лабораториями.

### **11.8. Методические указания для студентов**

#### **По подготовке к лекционным занятиям**

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

#### **По самостоятельному выполнению индивидуальных заданий**

Усвоение материала дисциплины во многом зависит от осмысленного выполнения домашнего задания.

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие.
2. Если позволяет характер задачи, обязательно сделайте рисунок, поясняющий ее сущность.
3. За редкими исключениями, каждая задача должна быть сначала решена в общем виде (т.е. в буквенных обозначениях, а не в числах), причем искомая величина должна быть выражена через заданные величины.
4. Получив решение в общем виде, нужно проверить, правильную ли оно имеет размерность.
5. Если это возможно, исследовать поведение решения в предельных случаях.
6. В тех случаях, когда в процессе нахождения искомого величин приходится решать систему нескольких громоздких уравнений, целесообразно сначала подставить в эти уравнения числовые значения коэффициентов и лишь затем определять значения искомого величин.
7. При подстановке в уравнение числовых значений обозначенных величин, обратите внимание на то, чтобы все эти значения были в одной и той же системе единиц. Чтобы облегчить определение порядка вычисляемой величины, полезно представить исходные величины в виде чисел, близких к единице, умноженных на 10 в соответствующей степени (например, вместо 24 700 подставить  $2,47 \cdot 10^4$ , вместо 0,00086 – число  $0,86 \cdot 10^{-3}$  и т. д.).
8. Получив числовой ответ, нужно оценить его правдоподобность. Такая оценка может в ряде случаев обнаружить ошибочность полученного результата.

Решение задач принесет наибольшую пользу только в том случае, если обучающийся решает задачи самостоятельно. Решить задачу без помощи, без подсказки часто бывает нелегко и не всегда удается. Но даже не увенчавшиеся успехом попытки найти решение, если они предпринимались достаточно настойчиво, приносят ощутимую пользу, так как развивают мышление и укрепляют волю. Решение задач ни в коем случае не следует откладывать на последний вечер перед занятиями, как, к сожалению, нередко поступают студенты. В этом случае более сложные и притом наиболее содержательные и полезные задачи заведомо не могут быть решены. В рекомендуемых учебниках и сборниках задач, в разделе, в котором помещены задачи для решения, имеются примеры (рассмотренные задачи). Поэтому толчком к решению данной задачи может послужить ознакомление с несколькими решенными задачами.

#### **По подготовке к лабораторному практикуму**

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса РРС. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 4 (если

специально не оговорено) лабораторных работ, указанных в протоколе. График работ студент получает за неделю до начала лабораторного практикума.

2. Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в читальном зале библиотеке и в соответствующей лаборатории на кафедре, и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы и формулы расчета погрешности, подробное описание лабораторной установки, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц, для внесения в них результатов измерений, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

3. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента. Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) в протоколе имеется описание текущей лабораторной работы: название работы, теоретическое введение, схема установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;

в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует или не подготовлен протокол,

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять.

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время, указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублирском» занятии во время, указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

5. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

8. На титульном листе протокола работы должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы и графики выполняются карандашом, все записи делаются ручкой, для графиков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера; графики вклеиваются в протокол. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов. В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

а) что и каким методом измерялось,

б) при каких условиях;

в) результаты с абсолютной и относительной погрешностями; анализ результатов и погрешностей.

Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

а) результатов работы,

б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,

в) правильности построения графиков,

г) оформления работы и выводов.

Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защиту» с указанием даты.

### **По работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

### **11.9. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

### **12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

### 12.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины а) основная литература

| № п/п | Основная литература  | Режим доступа      | Обеспеченность |
|-------|--|--------------------|----------------|
| 1     | Тарг С.М. Краткий курс теоретической механики: Учеб. для втузов. - М.: Высш. шк., 1995. – 416 с. – 58 экз.           | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| 2     | Степин П.А. Сопротивление материалов: Учеб. для машиностроит. спец. вузов. - М: Высш. шк., 1988. - 367 с. – 218 экз. | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| 3     | Гузенков П.Г. Детали машин: Учеб. пособие для студентов втузов. – М.: Высш. школа, 1982. – 351 с. – 222 экз.         | Библиотека НИ РХТУ | Да             |

### б) дополнительная литература

| № п/п | Дополнительная литература  | Режим доступа      | Обеспеченность |
|-------|--|--------------------|----------------|
| 1     | Цыцора В.Я., Суменков А.Л. Механика. Прикладная механика. Часть первая. Сопротивление материалов. Конспект лекций / ГОУ ВПО РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский институт (филиал). Новомосковск, 2009. 92с. - <a href="http://moodle.nirhtu.ru/mod/resource/view.php?id=12824">http://moodle.nirhtu.ru/mod/resource/view.php?id=12824</a> | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| 2     | Суменков А.Л., Цыцора В.Я. Детали машин: Конспект лекций / ФГБОУ ВО «Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева», Новомосковский институт. Новомосковск, 2015. – 96 с. - <a href="http://moodle.nirhtu.ru/mod/resource/view.php?id=12822">http://moodle.nirhtu.ru/mod/resource/view.php?id=12822</a>                    | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| 3     | Суменков А.Л., Зимин А.И., Бегова А.В. Прикладная механика, техническая механика, механика. Учебно-методическое пособие. Часть 2. Под ред. А.Л. Суменкова / ФГБОУ ВПО «РХТУ им. Д.И. Менделеева», Новомосковский институт (филиал). Новомосковск, 2018. - 73 с. – 40 экз.  | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| 4     | Курсовое проектирование деталей машин: Учебное пособие / С.А. Чернавский, К.Н. Боков, И.М. Чернин, Г.М. Ицкович, В.П. Козинцов. – М.: ИНФРА - М, 2011. - 414 с. – 50 экз.  | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| 5     | Лукиенко Л.В., Цыцора В.Я. Лабораторно-практические работы по прикладной механике. Учебное пособие / ГОУ ВПО «РХТУ им. Д.И. Менделеева», Новомосковский институт (филиал). Новомосковск, 2010. - 80с. - <a href="http://moodle.nirhtu.ru/mod/resource/view.php?id=12826">http://moodle.nirhtu.ru/mod/resource/view.php?id=12826</a>            | Библиотека НИ РХТУ | Да             |

### 12.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.

Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

### 12.3. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.openet.ru> (дата обращения: 11.12.2020).



2. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/> (дата обращения: 11.12.2020).

3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 11.12.2020).

При реализации образовательного процесса используются следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов - 40);
- информационно-методические материалы: учебные и методические пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса; альбомы;
- электронные образовательные ресурсы: учебно-методические разработки в электронном виде (на странице учебных курсов кафедры).

#### Учебно-наглядные пособия:

Комплекты плакатов к разделам лекционного курса; наборы моделей по теоретической механике, сопротивлению материалов и деталям машин.

### 13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «*Прикладная механика*» проводятся в форме аудиторных, лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающегося.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы  | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы  | Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья |
|--|--|--|
| Аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, аудитория 204 «Лаборатория деталей машин» учебный корпус №4 (ул. Дружбы, 8)                        | <p>Комплекты учебной мебели, меловая доска, слайды, плакаты, лекции-презентации для демонстрации с помощью проектора, комплект тестовых заданий.</p> <p>Стенды с образцами деталей машин, редукторы цилиндрические, червячные; конические, коробка передач; образцы подшипников качения, различных видов соединений. Установки: для определения критической частоты вращения вала, для определения КПД редуктора, испытания предохранительных муфт и др.</p> <p>Оборудование:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Установка ДМ-22</li> <li>2. Установка ДМ-23</li> <li>3. Установка ДМ-24</li> <li>4. Копировальный маятник</li> <li>5. Лабораторная установка «Болт затянут»</li> <li>6. Установка ДМ-30</li> <li>7. Установка ДМ-38</li> <li>8. Установка ДМ-39</li> <li>9. Прибор ИД-62 — 2шт.</li> </ol> <p>Количество посадочных мест -24</p> | приспособлено  |
| Аудитории для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, аудитория 204 «Лаборатория деталей машин» учебный корпус №4 (ул. Дружбы, 8) | <p>Комплекты учебной мебели, меловая доска, слайды, плакаты, лекции-презентации для демонстрации с помощью проектора, комплект тестовых заданий.</p> <p>Стенды с образцами деталей машин, редукторы цилиндрические, червячные; конические, коробка передач; образцы подшипников качения, различных видов соединений. Установки: для определения критической частоты вращения вала, для определения КПД редуктора, испытания предохранительных муфт и др.</p> <p>Оборудование:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Установка ДМ-22</li> <li>2. Установка ДМ-23</li> <li>3. Установка ДМ-24</li> </ol>   | приспособлено  |

|  |   |               |
|--|---|---------------|
|  | 4. Копировальный маятник<br>5. Лабораторная установка «Болт затянут»<br>6. Установка ДМ-30<br>7. Установка ДМ-38<br>8. Установка ДМ-39<br>9. Прибор ИД-62 — 2шт.<br>Количество посадочных мест -24.   |               |
| Аудитория для самостоятельной работы студентов | Экран для проектора Dapen Diplomat; компьютеры - 10 шт. ПК Dell Optiplex 755 (монитор 17"), системный блок, клавиатура, мышь; компьютер преподавателя - 1 шт. Realm MB ASUS AM2 WS Proress/ Athlok 64*2 6000 + / 4 Gb; проектор - Hitachi CP - X 327 разрешение 1024*768; МФУ (принтер - копир - сканер) FS - 1035 MFP/ DP/ | приспособлено |

### 13.1. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Ноутбук ACER с оперативной памятью 504 МБ, жестким диском 1 ГБ; - с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

Сканер Epson Perfection 1670 - скорость сканирования (цветн.) ч/б 13 сек (A4, 300dpi); цв. 18 сек (A4, 300dpi);

Ксерокс Canon FC 210 - копировальный аппарат максимальное разрешение -600x600 dpi, скорость копирования (стр/мин)- 4 стр/мин

Проектор ACER - портативный, технология 1 x DLP, разрешение 800x600, проекционный коэффициент 1.95 ÷ 1.95:

1

Принтер HP LaserJet 1200 - максимальный формат: A4, скорость печати:14 стр/мин (ч/б A4), время выхода первого отпечатка:10 с (ч/б), максимальное разрешение для ч/б печати:1200x1200 dpi

Экран на треноге Da-line – ширина экрана 1,85 м., высота 1,70 м.

### 13.2. Программное обеспечение

1. MS Windows, MS Access, MS Visual Studio, MS Office 365A1, действует бессрочная лицензия по подписке Azure Dev Tools for Teaching (бывш. Microsoft Imagine Premium) ИД пользователя: 000340011208DF77, идентификатор подписки: a936248f-3805-4c6a-a64f-8c344976ef6d, идентификатор подписчика: ICM-164914, ИД учетной записи: Novomoskovsk Institute (branch) of the Federal state budgetary educational institution of higher education “Dmitry Mendeleev University of Chemical Technology of Russia”.

2. Adobe Acrobat Reader - ПО Acrobat Reader DC и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).

3. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)

4. Браузер Mozilla FireFox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))

5. AutoCad лицензия. <https://www.autodesk.com/education/free-software/autocad>

6. ПО для инженерных математических расчетов – MathCad Express 3.0 - Бесплатно в течение неограниченного срока (<https://www.ptc.com/ru/products/mathcad-express-free-download>).

## 14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| Наименование разделов | Основные показатели оценки   | Формы и методы контроля и оценки   |
|-----------------------|--|--|
| <b>Раздел 1</b>       | <p><i>Знает:</i><br/>- основополагающие понятия и методы статики, кинематики, расчетов на прочность и жесткость упругих тел, порядок расчета деталей оборудования химической промышленности.</p> <p><i>Умеет:</i><br/>- выполнять расчеты на прочность, жесткость и долговечность узлов и деталей химического оборудования при простых видах нагружения, а также простейшие кинематические расчеты движущихся элементов этого оборудования</p> <p><i>Владеет:</i><br/>- методами проверочных расчетов отдельных узлов и деталей химического оборудования</p> | Устный опрос, Оценка выполнения домашних заданий, Оценка выполнения индивидуальных заданий |
| <b>Раздел 2</b>       | <p><i>Знает:</i><br/>- основополагающие понятия и методы статики, кинематики, расчетов на прочность и жесткость упругих тел, порядок расчета деталей оборудования химической промышленности</p> <p><i>Умеет:</i><br/>- выполнять расчеты на прочность, жесткость и долговечность узлов и деталей химического оборудования при простых видах нагружения, а также простейшие кинематические расчеты движущихся элементов этого оборудования</p> <p><i>Владеет:</i><br/>- методами проверочных расчетов отдельных узлов и деталей химического оборудования</p>  | Устный опрос, Оценка выполнения домашних заданий, Оценка выполнения индивидуальных заданий |
| <b>Раздел 3</b>       | <p><i>Знает:</i><br/>- основополагающие понятия и методы статики, кинематики, расчетов на прочность и жесткость упругих тел, порядок расчета деталей оборудования химической промышленности</p> <p><i>Умеет:</i><br/>- выполнять расчеты на прочность, жесткость и долговечность узлов и деталей химического оборудования при простых видах нагружения, а также простейшие кинематические расчеты движущихся элементов этого оборудования</p> <p><i>Владеет:</i><br/>- методами проверочных расчетов отдельных узлов и деталей химического оборудования</p>  | Устный опрос, Оценка выполнения домашних заданий, Оценка выполнения индивидуальных заданий |
| <b>Раздел 4</b>       | <p><i>Знает:</i><br/>- основополагающие понятия и методы статики, кинематики, расчетов на прочность и жесткость упругих тел, порядок расчета деталей оборудования химической промышленности</p> <p><i>Умеет:</i><br/>- выполнять расчеты на прочность, жесткость и долговечность узлов и деталей химического оборудования при простых видах нагружения, а также простейшие кинематические расчеты движущихся элементов этого оборудования</p> <p><i>Владеет:</i><br/>- методами проверочных расчетов отдельных узлов и деталей химического оборудования</p>  | Устный опрос, Оценка выполнения домашних заданий, Оценка выполнения индивидуальных заданий |
| <b>Раздел 5</b>       | <p><i>Знает:</i><br/>- основополагающие понятия и методы статики, кинематики, расчетов на прочность и жесткость упругих тел, порядок расчета деталей оборудования химической промышленности</p> <p><i>Умеет:</i><br/>- выполнять расчеты на прочность, жесткость и долговечность узлов и деталей химического оборудования при простых видах нагружения, а также простейшие кинематические расчеты движущихся элементов этого оборудования</p> <p><i>Владеет:</i><br/>- методами проверочных расчетов отдельных узлов и деталей химического оборудования</p>  | Устный опрос, Оценка выполнения домашних заданий, Оценка выполнения индивидуальных заданий |





|                  |  |  |
|------------------|--|--|
| <b>Раздел 22</b> | <p><i>Знает:</i><br/>- типовые детали и узлы машин, детали оборудования химической промышленности</p> <p><i>Умеет:</i><br/>- проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования</p> <p><i>Владеет:</i><br/>- навыками подготовки оборудования к ремонту и приёма оборудования из ремонта</p> | Устный опрос, Оценка выполнения домашних заданий, Оценка выполнения индивидуальных заданий |
| <b>Раздел 23</b> | <p><i>Знает:</i><br/>- типовые детали и узлы машин, детали оборудования химической промышленности</p> <p><i>Умеет:</i><br/>- проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования</p> <p><i>Владеет:</i><br/>- навыками подготовки оборудования к ремонту и приёма оборудования из ремонта</p> | Устный опрос, Оценка выполнения домашних заданий, Оценка выполнения индивидуальных заданий |
| <b>Раздел 24</b> | <p><i>Знает:</i><br/>- типовые детали и узлы машин, детали оборудования химической промышленности</p> <p><i>Умеет:</i><br/>- проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования</p> <p><i>Владеет:</i><br/>- навыками подготовки оборудования к ремонту и приёма оборудования из ремонта</p> | Устный опрос, Оценка выполнения домашних заданий, Оценка выполнения индивидуальных заданий |
| <b>Раздел 25</b> | <p><i>Знает:</i><br/>- типовые детали и узлы машин, детали оборудования химической промышленности</p> <p><i>Умеет:</i><br/>- проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования</p> <p><i>Владеет:</i><br/>- навыками подготовки оборудования к ремонту и приёма оборудования из ремонта</p> | Устный опрос, Оценка выполнения домашних заданий, Оценка выполнения индивидуальных заданий |

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы дисциплины**  
**Б1.В.01 Прикладная механика**

**1. Общая трудоемкость** (з.е./ ак. час): 6 / 216. Форма промежуточного контроля: экзамен. Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 и 6 семестре.

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина **Б1.В.01 Прикладная механика** относится к Части, формируемой участниками образовательных отношений, блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): «Математика», «Физика», «Материаловедение и защита от коррозии», «Инженерная графика» и является основой для дисциплины: «Основы проектирования и оборудование предприятий по переработке полимеров».

**3. Цель и задачи изучения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ПК-1: Способен осуществлять контроль соблюдения технологических параметров в пределах, утвержденных технологическим регламентом, принимать меры по устранению причин, вызывающих отклонение от норм технологического регламента, обеспечивать подготовку технологического оборудования к проверке и ремонту.

Задачи преподавания дисциплины:

- изучение законов статики и механического движения материальных тел в пространстве, основ прочности, жесткости и устойчивости элементов конструкций;
- освоение общих принципов построения моделей и алгоритмов расчетов для использования типовых изделий машиностроения с учетом их главных критериев работоспособности;
- ознакомление с основными конструкционными материалами, их механическими характеристиками эксплуатационными свойствами, методами получения заготовок и деталей;
- применение полученных знаний для решения конкретных задач;
- изучение конструкций и принципов работы деталей машин.

**4. Содержание дисциплины**

Статика твердого тела. Система сходящихся сил. Произвольная плоская система сил. Пространственная система сил. Кинематика точки. Кинематика твёрдого тела. Динамика точки и твёрдого тела. Основы расчёта типовых элементов конструкций. Растяжение-сжатие. Геометрические характеристики сечений. Сдвиг, кручение. Изгиб. Сложное сопротивление. Усталостная прочность материалов. Устойчивость сжатых стержней. Основы проектирования и расчёта деталей машин. Сварные соединения. Резьбовые соединения. Зубчатые передачи. Червячные передачи. Ременные передачи. Цепные передачи. Валы и оси. Подшипники. Муфты. Основы конструирования.

**5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы**

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами достижения компетенций:

**Знать:**

- основополагающие понятия и методы статики, кинематики, расчетов на прочность и жесткость упругих тел, порядок расчета деталей оборудования химической промышленности;
- системы и методы расчета типовых деталей и узлов машин, деталей оборудования химической промышленности;
- типовые детали и узлы машин, детали оборудования химической промышленности.

**Уметь:**

- выполнять расчеты на прочность, жесткость и долговечность узлов и деталей химического оборудования при простых видах нагружения, а также простейшие кинематические расчеты движущихся элементов этого оборудования;
- использовать методы расчета деталей и узлов машин химической промышленности;
- проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования.

**Владеть:**

- методами проверочных расчетов отдельных узлов и деталей химического оборудования;
- методами расчета деталей и узлов с учетом необходимых материалов;
- навыками подготовки оборудования к ремонту и приёма оборудования из ремонта.

## 6. Виды учебной работы и их объем

| Вид учебной работы                            | Всего       |             | Семестр №   |            |             |             |
|---|-------------|-------------|-------------|------------|-------------|-------------|
|   |             |             | 5           |            | 6           |             |
|   | з.е.        | ак. час.    | з.е.        | ак. час.   | з.е.        | ак. час.    |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>          | <b>6</b>    | <b>216</b>  | <b>3</b>    | <b>108</b> | <b>3</b>    | <b>108</b>  |
| <b>Контактная работа - аудиторные занятия</b> | <b>2,70</b> | <b>97,3</b> | <b>1,33</b> | <b>48</b>  | <b>1,37</b> | <b>49,3</b> |
| В том числе:                                  |             |             |             |            |             |             |
| Лекции  | 1,33        | 48          | 0,67        | 24         | 0,67        | 24          |
| Практические занятия (ПЗ)                     | 0,89        | 32          | 0,44        | 16         | 0,44        | 16          |
| Лабораторные работы (ЛР)                      | 0,44        | 16          | 0,22        | 8          | 0,22        | 8           |
| <b>Самостоятельная работа (всего):</b>        | <b>2,31</b> | <b>83</b>   | <b>1,67</b> | <b>60</b>  | <b>0,64</b> | <b>23</b>   |
| Расчетно-графические работы (РГЗ)             | 0,67        | 24          | 0,33        | 12         | 0,33        | 12          |
| Проработка лекционного материала              | 1,03        | 37          | 1,03        | 37         |             |             |
| Подготовка к лабораторным работам             | 0,44        | 16          | 0,22        | 8          | 0,22        | 8           |
| Подготовка к контрольным пунктам              | 0,17        | 6           | 0,08        | 3          | 0,08        | 3           |
| <b>Формы контроля</b>                         |             |             |             |            |             |             |
| <b>Экзамен</b>                                | 0,01        | 0,3         |             |            | 0,01        | 0,3         |
| Консультация перед экзаменом                  | 0,03        | 1           |             |            | 0,03        | 1           |
| <b>Контроль (подготовка к экзамену)</b>       | <b>0,99</b> | <b>35,7</b> |             |            | <b>0,99</b> | <b>35,7</b> |



**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины**  
**«Б1.В.01 Прикладная механика»**  
основной образовательной программы **18.03.01 Химическая технология**  
**Направленность (профиль): Химическая технология неорганических веществ**

| Номер<br>изменения/<br>дополнения | Содержание дополнения / изменения | Основание внесения<br>изменения/дополнения                           |
|-----------------------------------|-----------------------------------|--|
| 1                                 |                                   | протокол заседания Ученого<br>совета №        от<br>___ ___ 202__ г. |
| 2                                 |                                   | протокол заседания Ученого<br>совета №        от<br>___ ___ 202__ г. |
| 3                                 |                                   | протокол заседания Ученого<br>совета №        от<br>202__ г.         |
| 4                                 |                                   | протокол заседания Ученого<br>совета №        от<br>202__ г.         |
| 5                                 |                                   | протокол заседания Ученого<br>совета №        от<br>202__ г.         |

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**

**Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»**

Утверждаю

Директор Новомосковского института  
РХТУ им. Д.И. Менделеева  
В.Л. Первухин  
« 30 » 06 2020 г.



## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Материаловедение и защита от коррозии**

***Направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология***

***Направленность (профиль):***

**«Химическая технология неорганических веществ»**

**Квалификация: бакалавр**

**Форма обучения**

*очная*

**Новомосковск - 2020**

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

### Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 г N 301;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3++) по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 07.08.2020 г. № 922 (Зарегистрировано в Минюсте России 19.08.2020 г. № 59336);

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 07.08.2020 г. № 922 (Зарегистрировано в Минюсте России 19.08.2020 г. № 59336) (ФГОС ВО), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой ТНКЭП НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 6 семестра.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

### Область применения программы

Программа дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология», направленность (профиль) «Технология электрохимических производств» (уровень бакалавриата), соответствующей требованиям ФГОС ВО 18.03.01 «Химическая технология», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 11.08.2016 № 1005 (Зарегистрировано в Минюсте России 29.08.2016 г. № 43476)

## 2. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

**Целью дисциплины** является формирование у студентов компетенций, связанных с готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности и способностью обосновывать и принимать технические решения при выборе технологических операций в ходе разработки технологических процессов, учитывать экологические последствия применения конкретных технологий и технических средств

### **Задачи дисциплины:**

- дать основные сведения по важнейшим конструкционным и функциональным материалам, их составам, свойствам способам обработки.
- ознакомить с некоторыми методами исследования материалов и определения их свойств
- раскрыть физико-химическую сущность взаимодействия основных конструкционных материалов с окружающей средой, ознакомить с теоретическими основами коррозии и защиты металлов (сплавов), привить навыки анализа, исследования, прогнозирования коррозионных процессов и разработки мероприятий по защите металлоконструкций от коррозии.
- формирование у обучающихся системы знаний по обоснованию и выбору конструкционных материалов и защите их от коррозии в конкретных условиях.

## 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина Б1.В.02 «Материаловедение и защита от коррозии» относится к вариативной части блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на результатах изучения дисциплин естественнонаучного и профессионального циклов: математики, физики, общей и неорганической химии, органической химии, физической химии; кристаллографии, прикладной механики, общей химической технологии;

## 4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

### **Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения**

| Наименование категории (группы) ПК | Код и наименование компетенции   | Код и наименование индикаторов достижений компетенций  |
|------------------------------------|--|--|
| профессиональные компетенции       | <b>ПК-2</b> Способен принимать технические решения при разработке технологических процессов, их проведения в рамках регламентов, выявлять и устранять отклонения, выбирать технические средства для измерения базовых параметров техпроцесса, сырья, продукции с учетом экологических аспектов.                            | <b>ПК-2.2</b> Способен обосновывать и принимать технические решения при выборе технологических операций в ходе разработки технологических процессов, учитывать экологические последствия применения конкретных технологий и технических средств. |
|                                    | <b>ПК-5</b> Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок, готовность осуществлять подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ | <b>ПК-5.3</b> Готов использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности   |

## Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

| Задача профессиональной деятельности  | Объект или область знания  | Код и наименование ПК  | Код и наименование индикатора достижения ПК  | Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции   |
|---|--|--|--|---|
| <p>Выполнение фундаментальных и прикладных работ поискового, теоретического и экспериментального характера с целью определения технических характеристик новой техники, а также комплекса работ по разработке технологической документации.</p> | <p>Химическое, химико-технологическое производство;</p> <p>Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере организации и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области химического и химико-технологического производства).</p> | <p><b>ПК-5</b></p> <p>Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок, готовность осуществлять подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ</p> | <p><b>ПК-5.3</b></p> <p>Готов использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности</p> | <p>Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки.</p> <p>Профессиональный стандарт 19.002 «Специалист по химической переработке нефти и газа», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 19.12.2014 № 926 н,</p> <p>Обобщенная трудовая функция. А. Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по отдельным разделам темы. А/02.5. Осуществление выполнения экспериментов и оформления результатов исследований и разработок (уровень квалификации - 5).</p> |

**В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:**

**Знать:**

основные характерные свойства соединений и материалов; процессы формирования структуры из жидкого состояния, фазовые и структурные превращения, основы анализа диаграмм состояния двухкомпонентных систем; физико-химическую сущность явлений, происходящих в материалах в условиях их производства и эксплуатации; способы получения характеристик материалов заданного уровня; основы выбора материалов, стойких при заданных условиях эксплуатации; концепцию комплексного обеспечения защиты материалов от коррозии, методы контроля коррозии металлоконструкций.

**Уметь:**

применять знания и информацию о свойствах материалов для решения профессиональных задач; классифицировать конструкционные и функциональные материалы по их обозначению; устанавливать коррозионные и другие свойства сталей по их составу; рассчитывать основные характеристики коррозионного процесса определять виды коррозии; с учетом характера коррозионного воздействия окружающей среды обоснованно выбирать конструкционные материалы, защитные покрытия и другие приемы и методы защиты от преждевременного разрушения.

**Владеть:**

навыками анализа структуры и фазового состава металлов и сплавов; методиками подготовки объектов для металлографических и структурных исследований; техникой и методами коррозионно-электрохимических исследований; способностью анализа результатов коррозионных испытаний для оценки коррозионной стойкости материалов и прогнозирования характеристик коррозионных процессов; способностью принятия конкретных технических решений по выбору конструкционных и функциональных материалов и методами их антикоррозионной защиты с учетом экологических последствий их применения.

**5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 108 час или 3 зачетные единицы (з.е.). Дисциплина изучается на 3 курсе в 6 семестре.

| Вид учебной работы                             | Объем       |              |              | в том числе в форме практической подготовки |          |          |
|--|-------------|--------------|--------------|---|----------|----------|
|  | з.е.        | акад. ч.     | астр. ч.     | з.е.  | акад. ч. | астр. ч. |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>           | <b>3</b>    | <b>108</b>   | <b>81</b>    |   |          |          |
| <b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b> | <b>1,34</b> | <b>48,35</b> | <b>36,26</b> |   |          |          |
| Лекции   | 0,89        | 32           | 24           |   |          |          |
| Лабораторные работы (ЛР)                       | 0,44        | 16           | 12           | 0,44  | 16       | 12       |
| <b>Самостоятельная работа</b>                  | <b>1,66</b> | <b>59,65</b> | <b>44,74</b> |   |          |          |
| <b>Форма (ы) контроля:</b>                     | Зачет       |              |              |   |          |          |

**6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ****6.1. Разделы (модули) дисциплины, виды занятий и формируемые компетенции**

| № п/п    | Раздел дисциплины   | Академ. часов |                             |           |                             |               |                             |             |                             |             |
|----------|---|---------------|-----------------------------|-----------|-----------------------------|---------------|-----------------------------|-------------|-----------------------------|-------------|
|          |   | Всего         | в т.ч. в форме практ. подг. | Лекции    | в т.ч. в форме практ. подг. | Прак. занятия | в т.ч. в форме практ. подг. | Лаб. работы | в т.ч. в форме практ. подг. | Сам. работа |
| <b>1</b> | Введение. Общие сведения о строении металлов.   | 7,65          |                             | 2         |                             | -             | -                           |             |                             | 5,65        |
| <b>2</b> | Строение металлических сплавов и их свойства.   | 8<br>(12)     |                             | 2         |                             | -             | -                           | (4)         | (4)                         | 6           |
| <b>3</b> | Основные конструкционные материалы  | 10            |                             | 4         |                             | -             | -                           |             |                             | 6           |
| <b>4</b> | Термическая и химико-термическая обработка металлов и сплавов                               | 6             |                             | 2         |                             | -             | -                           | 4           | 4                           | 4           |
| <b>5</b> | Неметаллические и композиционные материалы  | 6             |                             | 2         |                             | -             | -                           |             |                             | 4           |
| <b>6</b> | Основы теории коррозии металлов   | 24            |                             | 10        |                             | -             | -                           | 4           | 4                           | 10          |
| <b>7</b> | Коррозия металлов в природных и промышленных условиях                                       | 14            |                             | 4         |                             | -             | -                           |             |                             | 10          |
| <b>8</b> | Методы защиты металлоконструкций от коррозии  | 24<br>(20)    |                             | 4         |                             | -             | -                           | 8(4)        | 8(4)                        | 12          |
| <b>9</b> | Методы исследования, испытания и контроля металлических материалов и коррозионных процессов | 8<br>(10)     |                             | 2         |                             | -             | -                           | (4)         | (4)                         | 6           |
|          | <b>ИТОГО</b>  | <b>108</b>    |                             | <b>32</b> |                             |               |                             | <b>16</b>   | 16                          | 59,65       |

\* Студенты выполняют две лабораторных работы ( по 4 часа) согласно маршрутному листу

**6.2. Содержание разделов дисциплины**

| № | Название раздела дисциплины                                   | Содержание раздела   |
|---|---|--|
| 1 | Введение. Общие сведения о строении металлов                  | Введение. Роль материала и его характеристик в обеспечении нормальной эксплуатации изделий. Определение термина «коррозия металлов». Аспекты значимости коррозии и защиты металлов. Задачи и структура курса Объект изучения – конструкционные материалы для химической и смежных отраслей промышленности. Задачи курса – изучение строения и свойств конструкционных материалов, химического воздействия на них технологической и окружающей среды, защита от этих воздействий, использование конструкционных материалов в химических и смежных отраслях промышленности. Основные понятия о механических, физических, химических, технологических и об эксплуатационных характеристиках материалов и методах их определения. Микро- и макроанализ. Фрактография. Классификация материалов.  |
| 2 | Строение металлических сплавов и их свойства.                 | Кристаллические и аморфные материалы. Строение кристаллических материалов: кристаллическая решетка, типы элементарных ячеек. Типы связей и кристаллические структуры. Строение и свойства сложных фаз в сплавах: твердые растворы, промежуточные фазы. Строение и свойства реальных кристаллов: точечные, линейные и поверхностные дефекты кристаллической структуры. Влияние дефектов кристаллической структуры на свойства материалов. Основы процесса кристаллизации: термодинамика процесса, формы кристаллов, строение слитков. Типовые диаграммы состояния бинарных сплавов. Диаграммы «состав-свойство». Прогнозирование свойств сплавов: правило Курнакова и Бочвара. .  |
| 3 | Основные конструкционные материалы                            | Классификация конструкционных материалов: - по применению (химические аппараты и машины, трубопроводы, элементы измерительной и управляющей аппаратуры, несущие и строительные конструкции); - по назначению (конструкционные, прокладочные, защитные); - по природе (металлы и сплавы черные и цветные, силикатные, на основе высокомолекулярных соединений). Классификация воздействий на конструкционные материалы: - виды воздействий (механические, физические, химические); - характер воздействий (механические напряжения от воздействия технологической и окружающей среды, поверхностное химическое взаимодействие с технологической и окружающей средой, эрозия). Эксплуатационные, физические, технологические, химические свойства конструкционных материалов.<br><i>Конструкционные материалы на основе железа.</i> Аллотропические превращения железа. Фазовые состояния системы «железо-углерод». Диаграмма состояния «железо-цементит». Влияние примесей на свойства сталей. Углеродистые стали: классификация, маркировка, свойства, применение. Легированные стали: влияние легирующих добавок на полиморфизм железа. Классификация, маркировка, свойства, применение легированных сталей. Легированные стали с особыми свойствами: коррозионностойкие, жаропрочные и др.<br>Чугуны: классификация, маркировка, свойства, применение.<br>Цветные металлы: алюминий, магний, медь, титан, никель, хром, свинец и др. и их сплавы. Тугоплавкие металлы. Материалы, получаемые методом порошковой металлургии. Их физические, химические, механические свойства; области применения. . |
| 4 | Термическая и химико-термическая обработка металлов и сплавов | Теория термической обработки стали. Отжиг, нормализация, закалка, отпуск. Технология термической обработки. Режимные параметры термической обработки. Термическая обработка цветных сплавов. Химико-термическая обработка сталей и сплавов.  |
| 5 | Неметаллические и композиционные материалы                    | Общие сведения о неметаллических материалах. Полимерные материалы. Пластмассы, их составы, свойства. Материалы силикатной технологии. Резиновые материалы. Неорганические материалы. Композиционные материалы. Основные представления о композиционных материалах. Упрочняющее действие порошковых и волокнистых наполнителей. Типы композиционных материалов: на основе полимерной матрицы (стеклопластики, органопластики, углепластики); на основе металлической матрицы; на основе керамической матрицы; углерод-углеродные композиционные материалы. Основные характеристики и области применения композиционных материалов.<br>Использование неметаллических материалов в химических технологиях и смежных отраслях промышленности.  |
| 6 | Основы теории коррозии металлов                               | <b>Классификация коррозионных процессов.</b> Оценка скорости коррозии. Качественные и количественные показатели коррозии. Оценка коррозионной стойкости металлов и сплавов. Стандартизация в области коррозии и защиты металлов. Единая система защиты от коррозии и старения (ЕСЗКС)<br><b>Химическая коррозия.</b> Термодинамика и кинетика газовой коррозии. Механизм окисления и законы роста оксидных плёнок. Защитные свойства плёнок. Условие сплошности пленок на металлах. Жаростойкость и жаропрочность металлов и сплавов. Коррозия в неэлектролитах. Влияние внутренних и внешних факторов на скорость химической коррозии.<br><b>Электрохимическая коррозия.</b> Процессы, протекающие на границе металл – электролит. Электродные потенциалы металлов и их измерение. Обратимое взаимодействие: ток обмена, равновесный электродный потенциал, уравнение Нернста. Необратимое взаимодействие. Неравновесный электродный потенциал. Сопряжённые реакции. Электрохимическая коррозия, как неравновесный процесс анодного растворения металла и катодного восстановления окислителя. Коррозионный (стационарный) потенциал.<br><b>Термодинамика электрохимической коррозии.</b> Кинетика электрохимической коррозии. Стадийность электродных процессов. Влияние потенциала на скорость электродных процессов. Явление поляризации и поляризационные кривые. Особенности электрохимической коррозии.<br>Диаграмма коррозии. Контролирующий фактор. Катодные процессы при электрохимической коррозии. Катодные процессы при восстановлении кислорода и ионов.                                 |
| 7 | Коррозия металлов в природных и промышленных условиях         | Атмосферная коррозия. Механизм атмосферной коррозии, контролирующие факторы. Фазовые и адсорбционные слои влаги. Влияние загрязнений атмосферы, влажности и температуры на скорость атмосферной коррозии. Почвенная коррозия металлов. Морская коррозия металлов. Некоторые случаи газовой коррозии: обезуглероживание стали, водородная коррозия, карбонильная коррозия, сернистая коррозия, коррозия в среде хлора и хлористого водорода.  |
| 8 | Методы защиты металлоконструкций от коррозии                  | Применение коррозионностойких конструкционных материалов.<br><b>Защита от коррозии изменением состава среды:</b> удаление агрессивного компонента (создание защитных атмосфер) и введение замедлителей коррозии. Механизм действия   |

|   |   |   |
|---|---|---|
|   |   | <p>ингибиторов. Анодные и катодные ингибиторы. Смешанные ингибиторы. Летучие ингибиторы. Условия и области применения ингибиторов коррозии.</p> <p><b>Защита от коррозии покрытиями.</b> Неметаллические покрытия органического и неорганического происхождения. Консервация металлических изделий. Металлические покрытия. Классификация металлических покрытий по механизму защитного действия (анодные и катодные) и по методам их нанесения (гальванические, термодиффузионные, горячие, металлизационные, плакированные). Области применения металлических покрытий, их коррозионная стойкость и защитная способность. Покрытия, получаемые химической и электрохимической обработкой металлической поверхности (оксидирование, фосфатирование, никелирование и др.).</p> <p><b>Электрохимическая защита от коррозии.</b> Катодная и протекторная защита. Анодная защита (Кислородная защита). Применение электрохимической защиты.</p> <p><b>Рациональное конструирование.</b> Комплекс противокоррозионных мероприятий, как наиболее эффективный и надёжный способ защиты от коррозии.</p> <p><b>Основные подходы к выбору конструкционных материалов и методов их защиты от коррозии в условиях химических производств.</b></p> |
| 9 | Методы исследования, испытания и контроля металлических материалов и коррозионных процессов | <p>Классификация, цели, характеристика методов испытания и контроля металлических материалов и коррозионных процессов. Лабораторные методы: электрохимические (метод поляризационных кривых, метод поляризационного сопротивления, потенциометрический метод), аналитические (химические и физико-химические методы), металлографический, гравиметрический, волюмометрический, радиометрический; методы исследования состава и состояния поверхности. Методы испытания коррозионной стойкости и защитной способности гальванических покрытий. Методы контроля коррозионного состояния машин и аппаратов в промышленности. Коррозионный мониторинг.</p>  |

**6.3. Тематический план практических занятий** - проведение практических занятий учебным планом не предусмотрено.

## 7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| № | В результате освоения дисциплины студент должен:  | Раздел 1 | Раздел 2 | Раздел 3 | Раздел 4 | Раздел 5 | Раздел 6 | Раздел 7 | Раздел 8 | Раздел 9 |
|---|---|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
|   | <b>Знать:</b>   |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| 1 | основные характерные свойства соединений и материалов;  | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        |          |
| 2 | процессы формирования структуры из жидкого состояния, фазовые и структурные превращения; основы анализа диаграмм состояния двухкомпонентных систем; |          | +        | +        | +        |          |          |          |          |          |
| 3 | физико-химическую сущность явлений, происходящих в материалах в условиях их производства и эксплуатации;  |          | +        |          | +        | +        | +        | +        | +        | +        |
| 4 | способы получения характеристик материалов заданного уровня;  | +        | +        | +        | +        |          | +        | +        | +        |          |
| 5 | основы выбора материалов, стойких при заданных условиях эксплуатации;   | +        |          | +        |          | +        | +        | +        | +        |          |
| 6 | концепцию комплексного обеспечения защиты материалов от коррозии, методы контроля коррозии металлоконструкций.                                      |          | +        |          |          |          | +        | +        | +        | +        |
|   | <b>Уметь:</b>   |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| 1 | применять знания и информацию о свойствах материалов для решения профессиональных задач;  | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        |
| 2 | классифицировать конструкционные и функциональные материалы по их обозначению;  |          |          | +        |          |          |          | +        | +        |          |
| 3 | устанавливать коррозионные и другие свойства сталей по их составу;  |          |          | +        |          |          | +        | +        | +        | +        |





|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок, готовность осуществлять подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ | Готов использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

## 8. ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению учебного материала, изучаемого в дисциплине *«Материаловедение и защита от коррозии»*, позволяет освоить методы экспериментальных исследований, технику лабораторных работ.

### Лабораторные работы и разделы, которые они охватывают

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование лабораторных работ   | Трудоемкость час. |
|-------|----------------------|---|-------------------|
| 1     | 1,2,3                | Микроструктура углеродистых сталей и чугунов.   | 4                 |
| 2     | 2                    | Термический анализ сплавов  | 4                 |
| 3     | 4                    | Методы поверхностного упрочнения с повышением коррозионной стойкости  | 4                 |
| 4.    | 3                    | Получение медного порошка электролизом. Влияние условий электрокристаллизации на формирование структуры металла                     | 4                 |
| 5.    | 3                    | Изучение свойств порошковых материалов  | 4                 |
| 6.    | 3                    | Получение (рафинирование) металлов методом электролиза водных растворов солей   | 4                 |
| 4.    | 6,8,9                | Исследование природы электродных потенциалов металлов. Определение анодных и катодных участков на корродирующей поверхности металла | 4                 |
| 5     | 6,8,9                | Исследование коррозионных процессов методом поляризационного сопротивления  | 4                 |
| 6     | 6,8,9                | Исследование коррозии металлов в кислых средах волнометрическим методом.  | 4                 |
| 7     | 7,8                  | Ингибиторы кислотной коррозии стали.  | 4                 |
| 8     | 7,8                  | Защита от коррозии нанесением металлопокрытий   | 4                 |
| 9     | 7,8                  | Электрохимическая катодная защита внешним током.  | 4                 |
| 10    | 7,8                  | Протекторная защита стали.  | 4                 |

**Примечание:** в соответствии с рабочей программой студенты выполняют четыре лабораторные работы по маршруту, согласованному с преподавателем

## 9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Web of Science, Scopus,

Chemical Abstracts, РИНЦ;

- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче *итогового тестирования* (6 семестр) и лабораторного практикума (6 семестр) по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

## 10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

## 11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

### 11.1. Образовательные технологии

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация ОПОП с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

### 11.2. Лекции

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

### 11.3. Лабораторные работы

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформление отчета, своевременность сдачи.

### 11.4. Самостоятельная работа студента

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;

- самостоятельно выполнить индивидуальные задания (раздел 5.8);
- использовать для самопроверки материала оценочные средства. Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:
- правильность расчета лабораторной работы;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы.

## **11.6. Методические рекомендации для преподавателей**

### **Основные принципы обучения**

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных физико-химических задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в многосеместровое. Возникшая академическая задолженность должна быть ликвидирована в период следующего семестра до начала зачетной недели.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- 1 изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- 2 логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- 3 возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- 4 опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- 5 тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

### **Организация лабораторного практикума**

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 4 лабораторных работы, указанных в «маршрутном» листе. Маршрутный лист составляет лектор потока. Маршрутный лист выдается студенту за неделю до начала лабораторного практикума.

Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструкции по технике безопасности.

1. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде и при отсутствии белого халата.

2. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

- а) подготовлена текущая работа, подготовка включает: название работы, теоретическое введение, схему установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;
- б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать

с приборами, установками, оборудованием;

в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

3. Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует лабораторный журнал (в качестве лабораторного журнала студент использует общую тетрадь) или не подготовлен протокол,

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублирском» занятии во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

5. В течение одного занятия, как правило, допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

7. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы и графики выполняются карандашом, все записи делаются ручкой, для графиков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера; графики вклеиваются в лабораторный журнал. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов.

В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

а) что и каким методом измерялось,

б) при каких условиях;

б) результаты с абсолютной и относительной погрешностями; анализ результатов и погрешностей.

8. Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

а) результатов работы,

б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,

в) правильности построения графиков,

г) оформления работы и выводов.

Выполненная работа отмечается в журнале студента подписью преподавателя и простановкой даты. Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защита» с указанием даты. После выполнения и защиты всех лабораторных работ преподаватель в журнале студента делает запись: «Все лабораторные работы, предусмотренные маршрутным листом, выполнены и защищены», ставит подпись и дату.

9. Журнал преподавателя хранится у лаборанта той лаборатории, в которой эта работа выполняется. Правила ведения журнала преподавателя.

1. В графе журнала учета выполненных студентами лабораторных работ делается отметка о выполнении. Если работа «защищена», делается отметка о защите с указанием даты.

2. В случае отсутствия студента на лабораторном занятии в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ пишется «нб».

3. Около работы, пропущенной по уважительной причине (допуск из деканата), пишется «ув».

Правила работы преподавателей в лаборатории в зачетную неделю

1. К выполнению работ допускаются студенты, которым лектор или ведущий преподаватель предоставил допуск.

2. Дежурный преподаватель делает отметку о выполнении лабораторной работы в журнале студента и в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ.

С согласия ведущего преподавателя студент может защитить работу дежурному преподавателю, проводившему занятия. Студент, не успевший выполнить работу на занятии, приглашается для ее выполнения повторно.

3. Лабораторные работы, выполненные в течение семестра, принимает тот преподаватель, который проводил занятия с группой в течение семестра. В случае отсутствия по уважительной причине этого преподавателя на зачетной неделе, зачет по лаборатории принимает лектор. При отсутствии лектора – зав. кафедрой.

4. Во время проведения лабораторных работ учебно-вспомогательный персонал лаборатории работает под руководством ведущих занятий преподавателей и зав. лабораториями.

### **11.7. Методические указания для студентов**

#### **По подготовке к лекционным занятиям**

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;

2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

#### **По подготовке к лабораторному практикуму**

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса РРС. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 4 (если специально не оговорено) лабораторных работ, указанных в «маршрутном» листе. График работ студент получает за неделю до начала лабораторного практикума.

2. Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных

пособиях, имеются в читальном зале библиотеке и в соответствующей лаборатории на кафедре и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы и формулы расчета погрешности, подробное описание лабораторной установки, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц, для внесения в них результатов измерений, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

3. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента. Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) в журнале (в качестве журнала используется общая тетрадь) имеется описание текущей лабораторной работы: название работы, теоретическое введение, схема установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;

в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует лабораторный журнал или не подготовлен протокол,

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;

в) отсутствует белый халат.

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублирском» занятии во время, указанное ведущим преподавателем.

5. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

8. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы и графики выполняются карандашом, все записи делаются ручкой, для графиков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера; графики вклеиваются в лабораторный журнал. При оформлении работы необходимо выделять страницы для расчетов. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и физических констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов. В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

а) что и каким методом измерялось,

б) при каких условиях;

б) результаты с абсолютной и относительной погрешностями; анализ результатов и погрешностей.

Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

а) результатов работы,

б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,

в) правильности построения графиков,

г) оформления работы и выводов.

Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защиту» с указанием даты.

### **По работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

## **11.9. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных

формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## 12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

### 12.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

#### а) основная литература

| Основная литература   | Режим доступа   | Обеспеченность |
|---|---|----------------|
| Пейсахов А.М., Кучер А.М., Материаловедение и технология конструкционных материалов.-Сп-б: Издательство Михайлова, 2005.- 416 с.                          | Библиотека НИ РХТУ  | Да             |
| Арзамасов Б.Н., Макарова В.Н., Мухин Г.Г. и др. Материаловедение. - М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2001.- 648 с.                                       | Библиотека НИ РХТУ  | Да             |
| Семенова И.В., Флорианович Г.И., Хорошилов А.В. Коррозия и защита от коррозии/ Под ред. И.В. Семеновой.-М.: ФИЗМАТЛИТ, 2002.-336 с.                       | Библиотека НИ РХТУ  | Да             |
| <a href="#">Семенова И.В., Флорианович Г.И., Хорошилов А.В. «Коррозия и защита от коррозии» / Под ред. И.В. Семеновой – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2002. – 336 с.</a> | <a href="http://galvanicus.ru/files/?corrosion_20_02.djvu">http://galvanicus.ru/files/?corrosion_20_02.djvu</a>     |                |
| Жук Н.П. Курс теории коррозии и защиты металлов.2-е изд. стереотип. перепеч.с изд.1976г.-М.: ООО М:ООО ТИД «Альянс», 2006.-472 с                          | Библиотека НИ РХТУ  | Да             |
| Жук Н.П.Курс теории коррозии и защиты металлов.2-е изд. стереотип. перепеч.с изд.1976г.-М.: ООО М:ООО ТИД «Альянс», 2006.-472 с                           | <a href="http://galvanicus.ru/files/?zhuk_corrosion-76.djvu">http://galvanicus.ru/files/?zhuk_corrosion-76.djvu</a> |                |

#### б) дополнительная литература

| Дополнительная литература   | Режим доступа      | Обеспеченность |
|---|--------------------|----------------|
| Евстратова Н.Н., Компанец В.Т., Сухарникова В.А. Материаловедение. - Ростов-на-Дону: Феникс, 2006.-268 с.- (Высшее образование) | Библиотека НИ РХТУ | Да             |

|   |   |    |
|---|---|----|
| Медведев Г.И., Жиркова Ю.Н. Сборник тестовых задач по дисциплине Материаловедение. Технология конструкционных материалов: учебное пособие/РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский ин-т; Новомосковск, 2011.- 88 с. | Библиотека НИ РХТУ  | Да |
| Немов В.А., Хоришко Б.А., Иванова О.В. и др. Коррозия и защита металлов: учебное пособие.- Хабаровск: Изд-во Тихоокеан. Гос. Ун-та, 2015.-161 с.  | Библиотека НИ РХТУ<br><a href="http://cp.nirhtu.ru/ssf/s/readFile/folderEntry/45815/4028818d6860c67401687546c19c0030/1548155797000/lastView/%D0%9A%D0%BE%D1%80%D1%80%D0%BE%D0%B7%D0%B8%D1%8F%20%D0%B8%20%D0%B7%D0%B0%D1%89%D0%B8%D1%82%D0%B0%20%D0%BC%D0%B5%D1%82%D0%B0%D0%BB%D0%BB%D0%BE%D0%B2-2015.pdf">http://cp.nirhtu.ru/ssf/s/readFile/folderEntry/45815/4028818d6860c67401687546c19c0030/1548155797000/lastView/%D0%9A%D0%BE%D1%80%D1%80%D0%BE%D0%B7%D0%B8%D1%8F%20%D0%B8%20%D0%B7%D0%B0%D1%89%D0%B8%D1%82%D0%B0%20%D0%BC%D0%B5%D1%82%D0%B0%D0%BB%D0%BB%D0%BE%D0%B2-2015.pdf</a> | Да |

## 12.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Презентации к лекциям

Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

Научно-технические журналы:

## 12.3 Информационно-образовательные ресурсы, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

При освоении дисциплины студенты должны использовать следующие информационно-образовательные ресурсы, профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.openet.ru> (дата обращения: 11.07.2021).
2. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/> (дата обращения: 11.07.2021).
3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 11.07.2021).
4. Библиотека НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева <https://www.nirhtu.ru/administration/library/elibrary.html> (дата обращения: 11.07.2021).
5. [Электронная библиотека учебных материалов по химии CheemNet](#)
6. [www.chem.msu.ru/rus/handbook/redox/welcome.html](http://www.chem.msu.ru/rus/handbook/redox/welcome.html)
7. [Материаловедение http://www.materialscience.ru/subjects/materialovedenie/knigi/](http://www.materialscience.ru/subjects/materialovedenie/knigi/)
8. [Издательство «Наука и Технологии» http://www.nait.ru/](http://www.nait.ru/)
9. [Информационный портал «Все о коррозии» https://www.okorrozii.com/](https://www.okorrozii.com/)

При реализации образовательного процесса используются следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций (общее число слайдов - 125);
- банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины (общее число вопросов - 50).
- методические указания для выполнения лабораторных работ.

## 13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «**Материаловедение и защита от коррозии**» проводятся в форме аудиторных, лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающегося.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования



| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы  | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы   | Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья  |
|--|---|---|
| Аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, аудитория 313 учебный корпус №1 (ул.Трудовые резервы, 29).   | Комплекты учебной мебели, мультимедийное оборудование, демонстрационные материалы.<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 358  | приспособлено   |
| Аудитории для проведения лабораторных и практических занятий, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации, аудитория 116, корпус 2 (ул. Дружбы, 8.) аудитория 318, корпус 1 (ул.Трудовые резервы, 29). | Лабораторная мебель: столы химические, шкафы вытяжные, тумбы, мойки и др.;<br>лабораторное оборудование и приборы, необходимые для проведения учебного эксперимента: весы: технические и аналит.весы, приборы Б5-49, Б5-50, Б5-43, Б5-46; вольтметры В7 – 16А, В7-18, В7-27; комплексные измерительные прибор Щ-4310, Щ-4313, барометр, насос Камовского, дистиллятор, шкаф сушильный, муфельная печь, экспериментальные установки – аппарат для встряхивания, установка для определения насыпной плотности и плотности утряски порошковых материалов; установка для определения скорости протекания коррозии, коммутаторная установка для протекторной защиты, установка для получения металлических порошковых материалов, установки для нанесения защитных гальванических покрытий, стеклянная и фарфоровая химическая посуда, химические реактивы и др.;<br>Учебно-наглядные пособия: Периодическая таблица Д.И. Менделеева, ряд напряжений металлов, стандартные потенциалы металлов и др. | приспособлено   |
| Помещение для самостоятельной работы, аудитория 413, корпус 1 (ул.Трудовые резервы, 29). аудитория 259 учебный корпус №4 (ул.Дружбы 8).  | Комплекты учебной мебели, персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду  | приспособлено<br>1.Операционная система (MS Windows 7 распространяется под лицензией The Novomoskovsk university (the branch) - EMDEPT - DreamSpark Premium |
| Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования  | Учебные столы, шкафы, стулья, доска<br>Средства (приборы, стенды), необходимые для проведения профилактического обслуживания учебного оборудования  |   |

### Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории

Ноутбук с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

Проектор Acer P 1265, экран.

#### Программное обеспечение

1 Операционная система MS Windows XP и MS Windows 7.

Лицензия: [TheNovomoskovskuniversity \(thebranch\) - EMDEPT -](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897)

[DreamSparkPremiumhttp://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897.](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897)

Номер учетной записи e5: 100039214

2 Браузер MozillaFireFox (распространяется под лицензией MozillaPublicLicense 2.0 (MPL))

3 Текстовый редактор LibreOffice Writer. Распространяется под лицензией LGPLv3.

4 Редактор презентаций LibreOffice Impress. Распространяется под лицензией LGPLv3.

5 Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNULGPLicense)

6 AdobeAcrobatReader - ПО [Acrobat Reader DC](http://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html) и мобильное приложение AcrobatReader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).

Программное обеспечение, обеспечивает возможность просмотра материалов на электронных носителях, доступ к программам MS Office, программе компьютерного тестирования. SanRav.

#### Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде;

#### Учебно-наглядные пособия:

Комплекты плакатов к разделам лекционного курса и к лабораторному практикуму.

## 13.2. Программное обеспечение

Программное обеспечение, обеспечивает возможность просмотра материалов на электронных носителях, доступ к программам MS Office, программе компьютерного тестирования. SunRay.

#### 14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| Наименование разделов   | Основные показатели оценки  | Формы и методы контроля и оценки  |
|---|---|---|
| Раздел 1<br><br>Введение. Общие сведения о строении металлов  | <p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные характерные свойства соединений и материалов и методы их определения;</li> <li>- роль материала и его характеристик в обеспечении нормальной эксплуатации изделий.</li> <li>- аспекты значимости коррозии и защиты металлов</li> </ul> <p><b>Умеет</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-ориентироваться в современной литературе по вопросам материаловедения и защите от коррозии;</li> <li>- классифицировать различные типы материалов;</li> <li>- интерпретировать данные литературы по вопросам дисциплины;</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- базовой терминологией, применяющейся в материаловедении и вопросах защиты от коррозии;</li> <li>- навыками творческого обобщения полученных знаний, конкретного и объективного изложения своих знаний в письменной и устной форме;</li> </ul>   | Оценка за контрольную работу №1,2<br>Защита лабораторных работ<br>Итоговое тестирование |
| Раздел 2<br><br>Строение металлических сплавов и их свойства. | <p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные характерные свойства соединений и материалов;</li> <li>- основы процесса формирования структуры из жидкого состояния,</li> <li>- фазовые и структурные превращения, основы анализа диаграмм состояния двухкомпонентных систем;</li> <li>- физико-химическую сущность явлений, происходящих в материалах в условиях их производства и эксплуатации;</li> <li>- прогнозирование свойств материалов заданного уровня;</li> <li>- концепцию комплексного обеспечения защиты материалов от коррозии,.</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>--ориентироваться в современной литературе по вопросам материаловедения и защите от коррозии;</li> <li>- использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности</li> <li>- интерпретировать данные литературы по вопросам дисциплины;</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- базовой терминологией, применяющейся в материаловедении и вопросах защиты от коррозии;</li> <li>- навыками анализа структуры и фазового состава металлов и сплавов на основе диаграмм состояния сплавов;</li> <li>- навыками творческого обобщения полученных знаний, конкретного и объективного изложения своих знаний в письменной и устной форме;</li> </ul> | Оценка за контрольную работу №1,2<br>Защита лабораторных работ<br>Итоговое тестирование |
|   | <p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные характерные свойства материалов и соединений;</li> <li>- физико-химическую сущность явлений, происходящих в материалах в условиях их производства и эксплуатации;</li> <li>- способы получения характеристик материалов заданного уровня;</li> <li>- основы выбора материалов, стойких при заданных условиях эксплуатации;</li> </ul>  | Оценка за контрольную работу №1,2<br>Защита лабораторных работ                          |

|  |  |  |
|--|--|--|
| <p>Раздел 3</p> <p>Основные конструкционные материалы</p>                            | <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- классифицировать конструкционные и функциональные материалы по их обозначению;</li> <li>- устанавливать коррозионные и другие свойства сталей по их составу;</li> <li>- применять знания и информацию о свойствах материалов для решения профессиональных задач;</li> </ul> <p>с учетом характера коррозионного воздействия окружающей среды обоснованно выбирать конструкционные материалы, защитные покрытия и другие приемы и методы защиты от преждевременного разрушения.</p> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методиками подготовки объектов для металлографических и структурных исследований;</li> <li>- навыками анализа в соответствии с методикой их определения некоторых физических, химических, механических свойств, структуры и фазового состава металлов и сплавов;</li> <li>- навыками творческого обобщения полученных знаний, конкретного и объективного изложения своих знаний в письменной и устной форме;</li> <li>- способностью принятия конкретных технических решений по выбору конструкционных и функциональных материалов и методами их антикоррозионной защиты с учетом экологических последствий их применения.</li> </ul>   | <p>Итоговое тестирование</p>   |
| <p>Раздел 4</p> <p>Термическая и химико-термическая обработка металлов и сплавов</p> | <p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные характерные свойства соединений и материалов;</li> <li>- процессы формирования структуры из жидкого состояния, фазовые и структурные превращения,</li> <li>- физико-химическую сущность явлений, происходящих в материалах в условиях их производства и эксплуатации;</li> <li>- способы получения характеристик материалов заданного уровня;</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ориентироваться в современной литературе по вопросам материаловедения и защите от коррозии;</li> <li>- применять знание и информацию о свойствах материалов для решения задач профессиональной деятельности</li> <li>- интерпретировать данные литературы по вопросам дисциплины;</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методиками подготовки объектов для металлографических и структурных исследований;</li> <li>- навыками анализа структуры и фазового состава металлов и сплавов;</li> <li>- - навыками творческого обобщения полученных знаний, конкретного и объективного изложения своих знаний в письменной и устной форме;</li> <li>- способностью принятия конкретных технических решений по выбору конструкционных и функциональных материалов и методами их антикоррозионной защиты с учетом экологических последствий их применения.</li> </ul> | <p>Оценка за контрольную работу №1,2<br/>Защита лабораторных работ<br/>Итоговое тестирование</p> |
| <p>Раздел 5</p> <p>Неметаллические и композиционные материалы</p>                    | <p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные характерные свойства соединений и материалов;</li> <li>- физико-химическую сущность явлений, происходящих в материалах в условиях их производства и эксплуатации;</li> <li>- основы выбора материалов, стойких при заданных условиях эксплуатации;</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ориентироваться в современной литературе по вопросам материаловедения и защите от коррозии;</li> <li>- применять знание и информацию о свойствах материалов для решения задач профессиональной деятельности</li> <li>- интерпретировать данные литературы по вопросам дисциплины;</li> <li>- с учетом характера коррозионного воздействия окружающей среды обоснованно выбирать конструкционные материалы, защитные покрытия и другие приемы и методы защиты от преждевременного разрушения</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками творческого обобщения полученных знаний, конкретного и объективного изложения своих знаний в письменной и устной форме.;</li> </ul>   | <p>Оценка за контрольную работу №1,2<br/>Защита лабораторных работ<br/>Итоговое тестирование</p> |

|  |   |  |
|--|---|--|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- способностью принятия конкретных технических решений по выбору конструкционных и функциональных материалов и методами их антикоррозионной защиты с учетом экологических последствий их применения.</li> </ul>  |  |
| <p>Раздел 6</p> <p>Основы теории коррозии металлов</p>                       | <p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные характерные свойства соединений и материалов;</li> <li>- физико-химическую сущность явлений, происходящих в материалах в условиях их производства и эксплуатации;</li> <li>- способы получения характеристик материалов заданного уровня;</li> <li>- основы выбора материалов, стойких при заданных условиях эксплуатации;</li> <li>- концепцию комплексного обеспечения защиты материалов от коррозии, методы контроля коррозии металлоконструкций.</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять знания и информацию о свойствах материалов для решения профессиональных задач;</li> <li>- рассчитывать основные характеристики коррозионного процесса определять виды коррозии</li> <li>- устанавливать коррозионные и другие свойства сталей по их составу;</li> <li>- с учетом характера коррозионного воздействия окружающей среды обоснованно выбирать конструкционные материалы, защитные покрытия и другие приемы и методы защиты от преждевременного разрушения.</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методиками подготовки объектов для металлографических и структурных исследований; техникой и методами коррозионно-электрохимических исследований;</li> <li>- способностью анализа результатов коррозионных испытаний для оценки коррозионной стойкости материалов и прогнозирования характеристик коррозионных процессов;</li> <li>- навыками творческого обобщения полученных знаний, конкретного и объективного изложения своих знаний в письменной и устной форме.;</li> <li>- способностью принятия конкретных технических решений по выбору конструкционных и функциональных материалов и методами их антикоррозионной защиты с учетом экологических последствий их применения.</li> </ul> | <p>Оценка за контрольную работу №1,2<br/>Защита лабораторных работ<br/>Итоговое тестирование</p> |
| <p>Раздел 7</p> <p>Коррозия металлов в природных и промышленных условиях</p> | <p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные характерные свойства соединений и материалов;</li> <li>- физико-химическую сущность явлений, происходящих в материалах в условиях их производства и эксплуатации;</li> <li>- способы получения характеристик материалов заданного уровня;</li> <li>- основы выбора материалов, стойких при заданных условиях эксплуатации;</li> <li>- концепцию комплексного обеспечения защиты материалов от коррозии, методы контроля коррозии металлоконструкций.</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять знания и информацию о свойствах материалов для решения профессиональных задач;</li> <li>- классифицировать конструкционные и функциональные материалы по их обозначению;</li> <li>- устанавливать коррозионные и другие свойства сталей по их составу;</li> <li>- рассчитывать основные характеристики коррозионного процесса определять виды коррозии;</li> <li>- с учетом характера коррозионного воздействия окружающей среды обоснованно выбирать конструкционные материалы, защитные покрытия и другие приемы и методы защиты от преждевременного разрушения.</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методиками подготовки объектов для металлографических и структурных исследований; техникой и методами коррозионно-</li> </ul>  | <p>Оценка за контрольную работу №1,2<br/>Защита лабораторных работ<br/>Итоговое тестирование</p> |

|  |  |  |
|--|--|--|
|  | <p>электрохимических исследований;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способностью анализа результатов коррозионных испытаний для оценки коррозионной стойкости материалов и прогнозирования характеристик коррозионных процессов;</li> <li>- навыками творческого обобщения полученных знаний, конкретного и объективного изложения своих знаний в письменной и устной форме.;</li> <li>- способностью принятия конкретных технических решений по выбору конструкционных и функциональных материалов и методами их антикоррозионной защиты с учетом экологических последствий их применения.</li> </ul>   |  |
| <p>Раздел 8</p> <p>Методы защиты металлоконструкций от коррозии</p>  | <p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные характерные свойства соединений и материалов;</li> <li>- физико-химическую сущность явлений, происходящих в материалах в условиях их производства и эксплуатации;</li> <li>- способы получения характеристик материалов заданного уровня;</li> <li>- основы выбора материалов, стойких при заданных условиях эксплуатации;</li> <li>- концепцию комплексного обеспечения защиты материалов от коррозии, методы контроля коррозии металлоконструкций.</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять знания и информацию о свойствах материалов для решения профессиональных задач;</li> <li>- классифицировать конструкционные и функциональные материалы по их обозначению; устанавливать коррозионные и другие свойства сталей по их составу;</li> <li>- рассчитывать основные характеристики коррозионного процесса определять виды коррозии; с учетом характера коррозионного воздействия окружающей среды</li> <li>- обоснованно выбирать конструкционные материалы, защитные покрытия и другие приемы и методы защиты от преждевременного разрушения.</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методиками подготовки объектов для металлографических и структурных исследований; техникой и методами коррозионно-электрохимических исследований;</li> <li>- способностью анализа результатов коррозионных испытаний для оценки коррозионной стойкости материалов и прогнозирования характеристик коррозионных процессов;</li> <li>- способностью принятия конкретных технических решений по выбору конструкционных и функциональных материалов и методами их антикоррозионной защиты с учетом экологических последствий их применения.</li> </ul> | <p>Оценка за контрольную работу №1,2<br/>Защита лабораторных работ<br/>Итоговое тестирование</p> |
| <p>Раздел 9</p> <p>Методы исследования, испытания и контроля металлических материалов и коррозионных процессов</p> | <p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- физико-химическую сущность явлений, происходящих в материалах в условиях их производства и эксплуатации;</li> <li>- концепцию комплексного обеспечения защиты материалов от коррозии, методы контроля коррозии металлоконструкций.</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять знания и информацию о свойствах материалов для решения профессиональных задач;</li> <li>- устанавливать коррозионные и другие свойства сталей по их составу;</li> <li>- рассчитывать основные характеристики коррозионного процесса определять виды коррозии;</li> <li>- с учетом характера коррозионного воздействия окружающей среды обоснованно выбирать конструкционные материалы, защитные покрытия и другие приемы и методы защиты от преждевременного разрушения.</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методиками подготовки объектов для металлографических и структурных исследований;</li> </ul>   | <p>Оценка за контрольную работу №1,2<br/>Защита лабораторных работ<br/>Итоговое тестирование</p> |

|  |   |  |
|--|---|--|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- техникой и методами коррозионно-электрохимических исследований;</li> <li>- способностью анализа результатов коррозионных испытаний для оценки коррозионной стойкости материалов и прогнозирования характеристик коррозионных процессов;</li> <li>- способностью принятия конкретных технических решений по выбору конструкционных и функциональных материалов и методами их антикоррозионной защиты с учетом экологических последствий их применения.</li> </ul> |  |
|--|---|--|

## Приложение 1

### АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины **Б.1В.02 Материаловедение и защита от коррозии**

**1. Общая трудоемкость** (з.е./ час): 3/108.

**Очное отделение:** Контактная работа аудиторная 48 час., из них: лекционные 32 час, лабораторные 16 час (в том числе 16 часов в форме практической подготовки). Самостоятельная работа студента 60 час. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 3 курсе в 6 семестре.

**Заочное отделение:** Контактная работа аудиторная 11 час., из них: лекционные 3 час, лабораторные 8 час (в том числе 8 часов в форме практической подготовки). Самостоятельная работа студента 93 час. контроль - 4 час. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 4 курсе в 8 семестре.

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.02 «Материаловедение и защита от коррозии» относится к вариативной части блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на результатах изучения дисциплин естественнонаучного и профессионального циклов: математики, физики, общей и неорганической химии, органической химии, физической химии; кристаллографии, прикладной механики, общей химической технологии;

## 3. Цель и задачи изучения дисциплины

**Целью дисциплины** является формирование у студентов компетенций, связанных с готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности способностью обосновывать и принимать технические решения при выборе технологических операций в ходе разработки технологических процессов, учитывать экологические последствия применения конкретных технологий и технических средств

### Задачи дисциплины:

- дать основные сведения по важнейшим конструкционным и функциональным материалам, их составам, свойствам способам обработки.
- ознакомить с некоторыми методами исследования материалов и определения их свойств
- раскрыть физико-химическую сущность взаимодействия основных конструкционных материалов с окружающей средой, ознакомить с теоретическими основами коррозии и защиты металлов (сплавов), привить навыки анализа, исследования, прогнозирования коррозионных процессов и разработки мероприятий по защите металлоконструкций от коррозии.
- формирование у обучающихся системы знаний по обоснованию и выбору конструкционных материалов и защите их от коррозии в конкретных условиях.

## 4. Содержание дисциплины

| № | Название раздела дисциплины                                   | Содержание раздела   |
|---|---|--|
| 1 | Введение. Общие сведения о строении металлов                  | Введение. Роль материала и его характеристик в обеспечении нормальной эксплуатации изделий. Основные понятия о механических, физических, химических, технологических и об эксплуатационных характеристиках материалов и методах их определения. Микро- и макроанализ. Фрактография. Понятие о физических методах исследования металлов и сплавов (рентгеноструктурный анализ, дилатометрический анализ и др.). Классификация материалов. Определение термина «коррозия металлов». Аспекты значимости коррозии и защиты металлов. Задачи и структура курса. |
| 2 | Строение металлических сплавов и их свойства                  | Атомно- кристаллическое строение металлов, диффузионные процессы в металле, формирование структуры металлов и сплавов при кристаллизации. Влияние нагрева на структуру и свойства деформированного металла. Строение сплавов. Фазы и структурные составляющие. Критические точки. Типовые диаграммы состояния. Фазовый анализ сплавов: правило концентраций и отрезков. Прогнозирование свойств сплавов: правило Курнакова и Бочвара. Диаграмма состояния «железо-цементит».   |
| 3 | Основные конструкционные материалы                            | Стали: классификация и маркировка. Углеродистые стали. Легированные стали. Конструкционные чугуны. Специальные стали и сплавы на железоникелевой и никелевой основе. Цветные конструкционные металлы и сплавы. Специальные цветные сплавы.<br><b>Основы порошковой металлургии.</b> Способы получения порошков. Конструкционные, инструментальные порошковые материалы, материалы со специальными свойствами. Области применения порошковых материалов.  |
| 4 | Термическая и химико-термическая обработка металлов и сплавов | Теория термической обработки стали. Отжиг, нормализация, закалка, отпуск. Технология термической обработки. Режимные параметры термической обработки. Термическая обработка цветных сплавов. Химико-термическая обработка сталей и сплавов.  |
| 5 | Неметаллические и композиционные материалы                    | <b>Общие сведения о неметаллических материалах. Полимерные материалы. Пластмассы, их составы, свойства. Резиновые материалы. Неорганические материалы. Композиционные материалы.</b> Использование неметаллических материалов в химических технологиях.  |
| 6 | Основы теории коррозии металлов                               | <b>Классификация коррозионных процессов.</b> Оценка скорости коррозии. Качественные и количественные показатели коррозии. Оценка коррозионной стойкости металлов и сплавов. Стандартизация в области коррозии и защиты металлов. Единая система защиты от коррозии и старения (ЕСЗКС)  |

|   |   |  |
|---|---|--|
|   |   | <p><b>Химическая коррозия.</b> Термодинамика и кинетика газовой коррозии. Механизм окисления и законы роста оксидных плёнок. Защитные свойства плёнок. Условие сплошности пленок на металлах. Жаростойкость и жаропрочность металлов и сплавов. Коррозия в неэлектролитах. Влияние внутренних и внешних факторов на скорость химической коррозии.</p> <p><b>Электрохимическая коррозия.</b> Процессы, протекающие на границе металл – электролит. Электродные потенциалы металлов и их измерение. Обратимое взаимодействие: ток обмена, равновесный электродный потенциал, уравнение Нернста. Необратимое взаимодействие. Неравновесный электродный потенциал. Сопряжённые реакции. Электрохимическая коррозия, как неравновесный процесс анодного растворения металла и катодного восстановления окислителя. Коррозионный (стационарный) потенциал.</p> <p><b>Термодинамика электрохимической коррозии.</b> Кинетика электрохимической коррозии. Стадийность электродных процессов. Влияние потенциала на скорость электродных процессов. Явление поляризации и поляризационные кривые. Особенности электрохимической коррозии.</p> <p>Диаграмма коррозии. Контролирующий фактор. Катодные процессы при электрохимической коррозии. Катодные процессы при восстановлении кислорода и ионов.</p>   |
| 7 | Коррозия металлов в природных и промышленных условиях                                     | <p>Атмосферная коррозия. Механизм атмосферной коррозии, контролируемые факторы. Фазовые и адсорбционные слои влаги. Влияние загрязнений атмосферы, влажности и температуры на скорость атмосферной коррозии.</p> <p>Почвенная коррозия металлов. Морская коррозия металлов.</p> <p>Некоторые случаи газовой коррозии: обезуглероживание стали, водородная коррозия, карбонильная коррозия, сернистая коррозия, коррозия в среде хлора и хлористого водорода.</p>   |
| 8 | Методы защиты металлоконструкций от коррозии  | <p>Применение коррозионностойких конструкционных материалов.</p> <p><b>Защита от коррозии изменением состава среды:</b> удаление агрессивного компонента (создание защитных атмосфер) и введение замедлителей коррозии. Механизм действия ингибиторов. Анодные и катодные ингибиторы. Смешанные ингибиторы. Летучие ингибиторы. Условия и области применения ингибиторов коррозии.</p> <p><b>Защита от коррозии покрытиями.</b> Неметаллические покрытия органического и неорганического происхождения. Консервация металлических изделий. Металлические покрытия. Классификация металлических покрытий по механизму защитного действия (анодные и катодные) и по методам их нанесения (гальванические, термодиффузионные, горячие, металлизационные, плакированные). Области применения металлических покрытий, их коррозионная стойкость и защитная способность. Покрытия, получаемые химической и электрохимической обработкой металлической поверхности (оксидирование, фосфатирование, никелирование и др.).</p> <p><b>Электрохимическая защита от коррозии.</b> Катодная и протекторная защита. Анодная защита (Кислородная защита). Применение электрохимической защиты.</p> <p><b>Рациональное конструирование.</b> Комплекс противокоррозионных мероприятий, как наиболее эффективный и надёжный способ защиты от коррозии.</p> <p><b>Основные подходы к выбору конструкционных материалов и методов их защиты от коррозии в условиях химических производств.</b></p> |
| 9 | Методы исследования, испытания и контроля металлических материалов коррозионных процессов | <p>Классификация, цели, характеристика методов испытания и контроля металлических материалов и коррозионных процессов. Лабораторные методы: электрохимические (метод поляризационных кривых, метод поляризационного сопротивления, потенциометрический метод), аналитические (химические и физико-химические методы), металлографический, гравиметрический, волюмометрический, радиометрический; методы исследования состава и состояния поверхности. Методы испытания коррозионной стойкости и защитной способности гальванических покрытий. Методы контроля коррозионного состояния машин и аппаратов в промышленности. Коррозионный мониторинг.</p>   |

**5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы**



Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

### **Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения**

| <b>Код и наименование компетенции</b>   | <b>Код и наименование индикаторов достижений компетенций</b>  |
|---|---|
| <b>ПК-2</b><br>Способен принимать технические решения при разработке технологических процессов, их проведения в рамках регламентов, выявлять и устранять отклонения, выбирать технические средства для измерения базовых параметров техпроцесса, сырья, продукции с учетом экологических аспектов.                            | <b>ПК-2.2</b><br>Способен обосновывать и принимать технические решения при выборе технологических операций в ходе разработки технологических процессов, учитывать экологические последствия применения конкретных технологий и технических средств. |
| <b>ПК-5</b><br>Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок, готовность осуществлять подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ | <b>ПК-5.3</b><br>Готов использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности   |

### **В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:**

#### ***Знать:***

основные характерные свойства соединений и материалов; процессы формирования структуры из жидкого состояния, фазовые и структурные превращения, основы анализа диаграмм состояния двухкомпонентных систем; физико-химическую сущность явлений, происходящих в материалах в условиях их производства и эксплуатации; способы получения характеристик материалов заданного уровня; основы выбора материалов, стойких при заданных условиях эксплуатации; концепцию комплексного обеспечения защиты материалов от коррозии, методы контроля коррозии металлоконструкций.

#### ***Уметь:***

применять знания и информацию о свойствах материалов для решения профессиональных задач; классифицировать конструкционные и функциональные материалы по их обозначению; устанавливать коррозионные и другие свойства сталей по их составу; рассчитывать основные характеристики коррозионного процесса определять виды коррозии; с учетом характера коррозионного воздействия окружающей среды обоснованно выбирать конструкционные материалы, защитные покрытия и другие приемы и методы защиты от преждевременного разрушения.

#### ***Владеть:***

навыками анализа структуры и фазового состава металлов и сплавов; методиками подготовки объектов для металлографических и структурных исследований; техникой и методами коррозионно-электрохимических исследований; способностью анализа результатов коррозионных испытаний для оценки коррозионной стойкости материалов и прогнозирования характеристик коррозионных процессов; способностью принятия конкретных

технических решений по выбору конструкционных и функциональных материалов и методами их антикоррозионной защиты с учетом экологических последствий их применения.

**6. Виды учебной работы и их объем**

| Вид учебной работы                             | Объем       |              |              | в том числе в форме практической подготовки |          |          |
|--|-------------|--------------|--------------|---|----------|----------|
|  | з.е.        | акад. ч.     | астр. ч.     | з.е.  | акад. ч. | астр. ч. |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>           | <b>3</b>    | <b>108</b>   | <b>81</b>    |   |          |          |
| <b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b> | <b>1,34</b> | <b>48,35</b> | <b>36,26</b> |   |          |          |
| Лекции   | 0,89        | 32           | 24           |   |          |          |
| Лабораторные работы (ЛР)                       | 0,44        | 16           | 12           | 0,44  | 16       | 12       |
| <b>Самостоятельная работа</b>                  | <b>1,66</b> | <b>59,65</b> | <b>44,74</b> |   |          |          |
| <b>Форма (ы) контроля:</b>                     | Зачет       |              |              |   |          |          |

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**

**Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»**

УТВЕРЖДАЮ



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
МОДЕЛИРОВАНИЕ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ**

***Направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология***  
(Код и наименование направления подготовки)

***Направленность (профиль): Химическая технология  
неорганических веществ***  
(Наименование профиля подготовки)

**Квалификация: бакалавр**

**Форма обучения  
очная**

**Новомосковск - 2020**

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

### Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 г N 301;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3++) по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 9 августа 2021 г. № 730 (Зарегистрировано в Минюсте России 3 сентября 2021 г. N 64887);

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778) (ФГОС ВО), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой *Автоматизации производственных процессов* НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 1 семестра.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

## 2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

- готовностью применять аналитические и численные методы решений поставленных задач, использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программных средств сферы профессиональной деятельности, использовать сетевые компьютерные технологии и базы данных в своей профессиональной области, пакеты прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования

-способностью планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

Задачами преподавания дисциплины являются:

- ознакомление студентов с математическими моделями объектов химической технологии;
- изучение методов решения различных задач с применением алгоритмизации и программирования, а также методов моделирования и оптимизации объектов химической технологии на ЭВМ;
- продемонстрировать применение изученных методов к конкретным задачам.

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина **Б1.В.03 Моделирование химико-технологических процессов** относится к Вариативной части блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): «Математика», «Основы информационных технологий», «Профильное программное обеспечение для решения задач профессиональной деятельности» Знания и навыки, полученные при изучении дисциплины «Моделирование химико-технологических процессов», используются студентами при выполнении курсовых и выпускной квалификационной работы.

### 4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

| Задача профессиональной деятельности  | Код и наименование ПК   | Код и наименование индикатора достижения ОПК   |
|---|---|--|
| Решение прикладных и технологических задач с использованием средств автоматизации и компьютерных технологий | <b>ПК-4</b><br>Готов применять цифровые информационные технологии для решения технологических задач в профессиональной области деятельности   | <b>ПК-4.2</b><br>Использует сетевые компьютерные технологии для получения информации в сфере своей профессиональной деятельности.  |
| Осуществление научно-исследовательской деятельности по решению прикладных задач химической технологии       | <b>ПК-5</b><br>Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок, готовность осуществлять подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ | <b>ПК-5.1</b><br>Способен планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и |

**В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:**

**Знать:**

– основы дифференциального интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных, аналитической геометрии и линейной алгебры, векторного и гармонического анализа, теории обыкновенных дифференциальных уравнений, интегральных преобразований, основы численных методов, элементы теории функций комплексной переменной, элементы теории вероятностей и математической статистики в объеме, достаточном для изучения естественнонаучных дисциплин на современном научном уровне

**Уметь:**

– использовать математический аппарат и информационные технологии при изучении естественнонаучных дисциплин

**Владеть:**

– методами дифференцирования, интегрирования функций, основными аналитическими и численными методами решения алгебраических и дифференциальных уравнений и их систем

## 5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Общая трудоемкость (з.е./ час): 2/72. Контактная работа аудиторная 30,35 час., из них: лекции -14 час, практические – 16 час. Самостоятельная работа студента 41,65 час. Форма промежуточного контроля: зачёт. Дисциплина изучается на 4 курсе в 7 семестре.

| Вид учебной работы   | Объем        |              | в том числе в форме практической подготовки |          |
|--|--------------|--------------|---|----------|
|  | з.е.         | акад. ч.     | з.е.  | акад. ч. |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>   | <b>2,00</b>  | <b>72</b>    |   |          |
| <b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b>   | <b>0,83</b>  | <b>30,35</b> |   |          |
| Лекции   | 0,39         | 14           |   |          |
| Практические занятия (ПЗ)  | 0,44         | 16           | 0,25  | 9        |
| Лабораторные работы (ЛР)   | 0,00         | 0            |   |          |
| <b>Контактная самостоятельная работа</b><br>(групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником) |              |              |   |          |
| <b>Контактная работа - промежуточная аттестация</b>  | <b>0,097</b> | 0,35         |   |          |
| <b>Самостоятельная работа</b>  | <b>1,17</b>  | <b>41,65</b> |   |          |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины   | 0,61         | 22           |   |          |
| Подготовка к лабораторным работам (ЛР)   | 0,00         | 0            |   |          |
| Подготовка к практическим занятиям (ПЗ)  | 0,56         | 19,65        |   |          |
| <b>Форма (ы) контроля: зачёт</b>   |              |              |   |          |
| Экзамен  | –            | –            |   |          |
| Контактная работа - промежуточная аттестация   | –            | –            | –   | –        |
| Подготовка к экзамену.   | –            | –            |   |          |

## 6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

| № п/п | Раздел дисциплины                                   | ак. часов |                             |        |                             |            |                             |             |                             |             |
|-------|---|-----------|-----------------------------|--------|-----------------------------|------------|-----------------------------|-------------|-----------------------------|-------------|
|       |   | Всего     | в т.ч. в форме практ. подг. | Лекции | в т.ч. в форме практ. подг. | Прак. зан. | в т.ч. в форме практ. подг. | Лаб. работы | в т.ч. в форме практ. подг. | Сам. работа |
| 1.    | Раздел 1. Моделирование кинетики химических реакций | 10        |                             | 2      |                             | 2          |                             |             |                             | 6           |

|    |   |           |          |           |          |           |          |          |          |              |
|----|---|-----------|----------|-----------|----------|-----------|----------|----------|----------|--------------|
| 2. | <b>Раздел 2.</b> Оптимизация теплообменных процессов на ЭВМ Моделирование теплообменных процессов на ЭВМ              | 10        |          | 2         |          | 2         |          |          |          | 6            |
| 3. | <b>Раздел 3.</b> Оптимальное проектирование трубопроводов Уравнения математической модели                             | 10        |          | 2         |          | 2         |          |          |          | 6            |
| 4. | <b>Раздел 4.</b> Устойчивость химических реакторов Учет надежности сложных систем при оптимизации                     | 10        |          | 2         |          | -         |          |          |          | 6            |
| 5. | <b>Раздел 5.</b> Постановка задачи анализа ХТС и методы ее решения<br>Общая методика решения структурного анализа ХТС | 10        |          | 2         |          | 4         |          |          |          | 6            |
| 6. | <b>Раздел 6.</b> Постановка задачи расчета замкнутой ХТС. Системный подход при моделировании ХТС                      | 10        |          | 2         |          | -         |          |          |          | 6            |
| 7. | <b>Раздел 7.</b> Методы математической статистики для обработки результатов активных и пассивных экспериментов        | 11,65     |          | 2         |          | 4         |          |          |          | 5,65         |
|    | Контактная работа - промежуточная аттестация  | 0,35      |          |           |          |           |          |          |          |              |
|    | <b>ИТОГО</b>  | <b>72</b> | <b>0</b> | <b>14</b> | <b>0</b> | <b>16</b> | <b>0</b> | <b>0</b> | <b>0</b> | <b>41,65</b> |

## 6.2. Содержание разделов дисциплины

### Раздел 1. Моделирование кинетики химических реакций

Общая постановка задачи оптимизации ХТС. Критерии оптимизации ХТП и ХТС. Минимизация критерия приведённых затрат. Константы химических реакций. Закон Аррениуса. Расчёт параметров кинетических уравнений. Особенности метода расчёта. Понятия химической кинетики, составление систем дифференциальных уравнений кинетики сложных химических реакций. Моделирование систем обыкновенных дифференциальных уравнений кинетики сложных химических реакций.

### Раздел 2. Оптимизация теплообменных процессов на ЭВМ Моделирование теплообменных процессов на ЭВМ

Критерии оптимизации теплообменных аппаратов. Поверхность теплообмена, коэффициенты теплоотдачи, теплообмена, теплопередачи. Расчёт параметров теплообменных аппаратов на ЭВМ. Решение системы нелинейных уравнений математической модели аппарата на ЭВМ. Моделирование температурной кинетики теплообменного аппарата на ЭВМ.

### Раздел 3. Оптимальное проектирование трубопроводов Уравнения математической модели

Расчёт простого трубопровода. Расчёт сложной трубопроводной сети. Проектирование трубопроводной сети по минимуму критерия приведённых затрат.

### Раздел 4. Устойчивость химических реакторов Учет надежности сложных систем при оптимизации

Методика расчёта устойчивости химического реактора. Графическая интерпретация устойчивости реактора. Устойчивость системы химический реактор – теплообменник.

### Раздел 5. Постановка задачи анализа ХТС и методы ее решения Общая методика решения структурного анализа ХТС

Анализ структуры ХТС. Методики определения последовательности расчёта сложной ХТС. Теория графов. Декомпозиционный и интегральный методы расчёта сложной ХТС.

### Раздел 6. Постановка задачи расчета замкнутой ХТС. Системный подход при моделировании ХТС

ХТС с обратными связями по материальным и тепловым потокам. Особенности составления математических моделей. Моделирование сложной ХТС на ЭВМ. Использование системного подхода при моделировании ХТС на ЭВМ.

### Раздел 7. Методы математической статистики для обработки

Обработка экспериментальных данных - аппроксимация функции нескольких переменных

### Раздел 7. Методы математической статистики для обработки

Обработка экспериментальных данных - аппроксимация функции нескольких переменных

## 7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| В результате освоения дисциплины студент должен:  | Раздел 1 | Раздел 2 | Раздел 3 | Раздел 4 | Раздел 5 | Раздел 6 | Раздел 7 |
|---|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| <b>Знать:</b>   |          |          |          |          |          |          |          |
| – основы дифференциального интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных, аналитической геометрии и линейной алгебры, векторного и гармонического анализа, теории обыкновенных дифференциальных уравнений, интегральных преобразований, основы численных методов, элементы теории функций комплексной переменной, элементы теории вероятностей и математической статистики в объеме, | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        |
| <b>Уметь:</b>   |          |          |          |          |          |          |          |
| – использовать математический аппарат и информационные технологии при изучении естественнонаучных дисциплин   | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        |
| <b>Владеть:</b>   |          |          |          |          |          |          |          |
| – методами дифференцирования, интегрирования функций, основными аналитическими и численными методами решения алгебраических и дифференциальных уравнений и их систем  | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        |
| – дифференциальных уравнений и их систем  |          |          |          |          |          |          |          |

В результате освоения дисциплины студент должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

Универсальные компетенции (УК) и индикаторы их достижения

| Код и наименование ПК   | Код и наименование индикатора достижения ПК   | Раздел 1 | Раздел 2 | Раздел 3 | Раздел 4 | Раздел 5 | Раздел 6 | Раздел 7 |
|---|---|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 1 <b>ПК-4</b><br>Готов применять цифровые информационные технологии для решения технологических задач в профессиональной области. деятельности  | <b>ПК-4.2</b><br>Использует сетевые компьютерные технологии для получения информации в сфере своей профессиональной деятельности.   | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        |
| <b>ПК-5</b><br>Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок, готовность осуществлять подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ | <b>ПК-5.1</b><br>Способен планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования. | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        |



## 8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 8.1. Практические занятия

#### Практические занятия и разделы, которые они охватывают

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование лабораторных работ  | Часы |
|-------|----------------------|--|------|
| 1     | Раздел 1             | Моделирование кинетики сложных химических реакций                                | 2    |
| 2     | Раздел 2             | Моделирование теплообменных  | 2    |
| 3     | Раздел 5             | Моделирование химических реакторов   | 4    |
| 4     | Раздел 6             | Анализ структуры и расчёт ХТС с помощью теории графов                            | 4    |
| 5     | Раздел 7             | Обработка экспериментальных данных - аппроксимация функции нескольких переменных | 4    |

### 8.2. Лабораторные занятия

Не предусмотрены

## 9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами;
- выполнение индивидуальных заданий;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче *зачёта* по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

## 10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

## 11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) – русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

### 11.1. Образовательные технологии

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация ОПОП с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

### **11.2. Лекции**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

### **11.3. Занятия семинарского типа**

Семинарские (практические) занятия не предусмотрены.

### **11.4. Лабораторные работы**

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформления отчета, своевременность сдачи.

### **11.5. Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить индивидуальные задания;
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

### **11.6. Методические рекомендации для преподавателей**

#### **Основные принципы обучения**

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных задач профессиональной деятельности.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в многосеместровое. Возникшая академическая задолженность должна быть ликвидирована в период следующего семестра до начала зачетной недели.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов

осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

#### **Организация лабораторного практикума**

Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструкции по технике безопасности.

1. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде.
  2. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.
  3. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.
  4. В течение одного занятия, как правило, допускается выполнение не более одной лабораторной работы.
  5. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одним компьютером.
6. Журнал преподавателя хранится в преподавательской. Правила ведения журнала преподавателя.
1. В графе журнала учета выполненных студентами лабораторных работ делается отметка о выполнении. Если работа «защищена», делается отметка о защите с указанием даты.
  2. В случае отсутствия студента на лабораторном занятии в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ пишется «нб».
  3. Около работы, пропущенной по уважительной причине (допуск из деканата), пишется «ув».

Правила работы преподавателей в лаборатории в зачетную неделю

1. К выполнению работ допускаются студенты, которым лектор или ведущий преподаватель предоставил допуск.
2. Дежурный преподаватель делает отметку о выполнении лабораторной работы в журнале студента и в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ.

С согласия ведущего преподавателя студент может защитить работу дежурному преподавателю, проводившему занятия. Студент, не успевший выполнить работу на занятии, приглашается для ее выполнения повторно.

3. Лабораторные работы, выполненные в течение семестра, принимает тот преподаватель, который проводил занятия с группой в течение семестра. В случае отсутствия по уважительной причине этого преподавателя на зачетной неделе, зачет по лаборатории принимает лектор. При отсутствии лектора – зав. кафедрой.

4. Во время проведения лабораторных работ учебно-вспомогательный персонал лаборатории работает под руководством ведущих занятий преподавателей и зав. лабораториями.

#### **11.7. Методические указания для студентов**

### **По подготовке к лекционным занятиям**

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях.

### **По самостоятельному выполнению индивидуальных заданий**

Усвоение материала дисциплины во многом зависит от осмысленного выполнения домашнего задания.

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие.
2. Если позволяет характер задачи, обязательно сделайте рисунок, поясняющий ее сущность.
3. За редкими исключениями, каждая задача должна быть сначала решена в общем виде (т.е. в буквенных обозначениях, а не в числах), причем искомая величина должна быть выражена через заданные величины.
4. Получив решение в общем виде, нужно проверить, правильную ли оно имеет размерность.
5. Если это возможно, исследовать поведение решения в предельных случаях.
6. В тех случаях, когда в процессе нахождения искомых величин приходится решать систему нескольких громоздких уравнений, целесообразно сначала подставить в эти уравнения числовые значения коэффициентов и лишь затем определять значения искомых величин.
7. При подстановке в уравнение числовых значений обозначенных величин, обратите внимание на то, чтобы все эти значения были в одной и той же системе единиц. Чтобы облегчить определение порядка вычисляемой величины, полезно представить исходные величины в виде чисел, близких к единице, умноженных на 10 в соответствующей степени (например, вместо 24 700 подставить  $2,47 \cdot 10^4$ , вместо 0,00086 – число  $0,86 \cdot 10^{-3}$  и т. д.).
8. Получив числовой ответ, нужно оценить его правдоподобность. Такая оценка может в ряде случаев обнаружить ошибочность полученного результата.

Решение задач принесет наибольшую пользу только в том случае, если обучающийся решает задачи самостоятельно. Решить задачу без помощи, без подсказки часто бывает нелегко и не всегда удается. Но даже не увенчавшиеся успехом попытки найти решение, если они предпринимались достаточно настойчиво, приносят ощутимую пользу, так как развивают мышление и укрепляют волю. Решение задач ни в коем случае не следует откладывать на последний вечер перед занятиями, как, к сожалению, нередко поступают студенты. В этом случае более сложные и притом наиболее содержательные и полезные задачи заведомо не могут быть решены. В рекомендуемых учебниках и сборниках задач, в разделе, в котором помещены задачи для решения, имеются примеры (рассмотренные задачи). Поэтому толчком к решению данной задачи может послужить ознакомление с несколькими решенными задачами.

### **По подготовке к лабораторному практикуму**

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса РРС.

2. Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в читальном зале библиотеке и в соответствующей лаборатории на кафедре и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы и формулы расчета погрешности, подробное описание лабораторной установки, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц, для внесения в них результатов измерений, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

3. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублирском» занятии во время, указанное ведущим преподавателем.

4. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

5. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

6. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы.

### **По работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это

учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

### **11.8. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## **12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

**12.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

**а) основная литература**

| Основная литература  | Режим доступа   | Обеспеченность |
|--|---|----------------|
| <p>Пименов, В. Г. Численные методы в 2 ч. Ч. 1 : учебное пособие для вузов / В. Г. Пименов. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 111 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10886-6.</p>                  | <p>Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/492872">https://urait.ru/bcode/492872</a> (дата обращения: 05.11.2022).<br/>                     Договор 33.03-Л-3.1-4377/2022 на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе ИКЗ 22 1770707263777070100100040015814244 от 16.03.2022г., срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023г.</p> | <p>Да</p>      |
| <p>Пименов, В. Г. Численные методы в 2 ч. Ч. 2 : учебное пособие для вузов / В. Г. Пименов, А. Б. Ложников. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 107 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10891-0.</p>  | <p>Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/492873">https://urait.ru/bcode/492873</a> (дата обращения: 05.11.2022).<br/>                     Договор 33.03-Л-3.1-4377/2022 на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе ИКЗ 22 1770707263777070100100040015814244 от 16.03.2022г., срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023г.</p> | <p>Да</p>      |
| <p>Гателюк, О. В. Численные методы : учебное пособие для вузов / О. В. Гателюк, Ш. К. Исмаилов, Н. В. Манюкова. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 140 с. — (Высшее образование). ISBN 978-5-534-05894-9</p> | <p>Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/491796">https://urait.ru/bcode/491796</a><br/>                     Договор 33.03-Л-3.1-4377/2022 на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе ИКЗ 22 1770707263777070100100040015814244 от 16.03.2022г., срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023г.</p>                               |                |

**б) дополнительная литература**

| Основная литература   | Режим доступа             | Обеспеченность |
|---|---------------------------|----------------|
| <p>Артамонова Л.А., Мочалин В.П., Тивиков А.С. Аппроксимация функции одной переменной в MathCAD. Методические указания/ РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский ин-т. Новомосковск, 2007, 40 с.</p>                              | <p>Библиотека НИ РХТУ</p> | <p>Да</p>      |
| <p>Артамонова Л.А., Мочалин В.П., Тивиков А.С. Численное решение систем линейных и нелинейных уравнений. Методические указания/ ГОУ ВПО РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский институт (филиал). Новомосковск, 2009, 24 с.</p> | <p>Библиотека НИ РХТУ</p> | <p>Да</p>      |

|   |                    |    |
|---|--------------------|----|
| Артамонова Л.А., Тивиков А.С., Гербер Ю.В. Элементарная теория погрешностей. Методические указания. / ГОУ ВПО РХТУ им. Д.И.Менделеева, Новомосковский институт. Новомосковск, 2009. –32 с.  | Библиотека НИ РХТУ | Да |
| Тивиков А.С., Мочалин В.П., Цибизов Г.В. Численные методы решения дифференциальных уравнений химической технологии в среде Mathcad. Методические указания / РХТУ им. Д.И. Менделеева. Новомосковский институт; Сост.: Новомосковск, 2006. - 36 с. | Библиотека НИ РХТУ | Да |
| Артамонова Л.А., Мочалин В.П., Тивиков А.С., Гербер Ю.В. Решение нелинейных уравнений с одним неизвестным. Методические указания/ РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский институт; Новомосковск, 2009,- 48 с.т. Новомосковск, 2008, 32 с.       | Библиотека НИ РХТУ | Да |
| Артамонова Л.А., Мочалин В.П., Тивиков А.С. Численные методы интерполяции на ЭВМ. Методические указания/ РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский институ   | Библиотека НИ РХТУ | Да |

## 12.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Презентации к лекциям

Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

## 12.3. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 1.09.2022).
2. Сайт кафедры «Автоматизация производственных процессов» НИ РХТУ им.Д.И.Менделеева. URL: <https://www.nirhtu.ru/faculties/cybernetics/app.html> (дата обращения: 1.09.2021).
3. Сайт библиотеки НИ РХТУ им.Д.И.Менделеева. URL: <https://www.nirhtu.ru/administration/library.html> (дата обращения: 1.09.2022).
4. Сайты дисциплины:  
URL: <https://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=730> (дата обращения: 1.09.2022).

При реализации образовательного процесса используются следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

### Электронно-библиотечная система издательства «Лань»

Договор № 33.03-Р-3.1-5182/2022 от 26.09.2022г.

ИКЗ : 22 1 7707072637 770701001 0054 000 5829 244

Договор № 33.03-Л-3.1-5181/2022 от 26.09.2022г.

ИКЗ : 22 1 7707072637 770701001 0054 000 5829 244

Срок действия с 26.09.2022г. по 25.09.2023г.

### Образовательная платформа «Юрайт»

Договор 33.03-Л-3.1-4377/2022 на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе ИКЗ 22 1770707263777070100100040015814244 от 16.03.2022г., срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023г.

Доступ только для зарегистрированных пользователей.

### Электронно-библиотечная система «ZNANIUM»

Договор № 48 эбс/33.03-Р-3.1-4378/2022 от 06.04.2022г.

ИКЗ 221770707263777070100100090015814244

Срок действия с 06.04.2022 по 05.04.2023г.

Доступ только для зарегистрированных читателей

### Справочная Правовая Система "Консультант Юрист смарт-комплект Базовый ОВК-Ф"

Контракт № 09-15ЭА/2022 ИКЗ 221770707263777070100100050016311244 от 05.04.2022г. Срок действия с 05.04.2022г. по 31.03.2023г.

Доступ в Центре Информационных Технологий

ЭБС "Консультант студента" ООО "Политехресурс"

Договор № 33.03-Р-3.1-4375/2022 ИКЗ 221770707263777070100100120015811244 от 16.03.2022 г.

срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023 г.

Доступ только для зарегистрированных читателей

компьютерные презентации интерактивных лекций (общее число слайдов - 228);

банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов -1262);

банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины (общее число вопросов - 846).

### 13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «*Моделирование химико-технологических процессов*» проводятся в форме аудиторных, лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающегося.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы   | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы  | Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья |
|---|--|--|
| Лекционная аудитория (108 учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29)   | Учебная мебель, доска.<br>Презентационная техника: ноутбук, проектор, экран (постоянное место хранения: ауд.109а)  | приспособлено (аудитория на первом этаже)  |
| Аудитория для практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, проведения текущего контроля и промежуточной аттестации (310, учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29) | Учебная мебель, доска<br>Презентационная техника: ноутбук, проектор, экран   | приспособлено* для слабовидящих, слабослышащих и иных видов соматических заболеваний и лиц с ОВЗ         |
| Аудитория для лиц с ограниченными возможностями и самостоятельной работы студентов (107 учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29)   | Учебная мебель, доска<br>ПК (2шт) Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle | приспособлено (аудитория на первом этаже, отсутствие порогов)  |

#### 13.1. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

*Компьютер* процессор Intel Pentium ® Gold 4 ГГц, с оперативной памятью 8 Гбайт, жестким диском 460 Гбайт с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

*Ноутбук* Fujitsu Lifebook Intel Pentium (R) 2,2 ГГц, память 512 Мбайт, диск 56 Гбайт

*Настольный проектор* Benq MX503, разрешение XGA (1024x768), регулируемое фокусное расстояние 2,56-2,8м, лампа 190Вт.

*Мобильный экран* на штативе Lumien EcoView 150x150см

*Лазерный принтер* HP P1005, черно-белый, формат А4.

#### 13.2. Программное обеспечение

**Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа**

| Название                      | Назначение           | Тип лицензии |
|-------------------------------|----------------------|--------------|
| MS Windows 10 Pro             | Операционная систем  | коммерческая |
| MS Office 2019 Standart       | Офисный пакет        | коммерческая |
| CorelDRAW Graphics Suite 2021 | Графический редактор | коммерческая |



|   |                                   |   |
|---|-----------------------------------|---|
| DocsVision 5.5 клиент                   | Клиент системы документооборота   | коммерческая                            |
| Autodesk AutoCAD 2021                   | CAD                               | коммерческая                            |
| Kaspersky Endpoint Security for Windows | Защита рабочих станций            | коммерческая<br>22.08.2022 — 05.09.2023 |
| 3S CoDeSys V2.3.9.41                    | SCADA система                     | демо-версия                             |
| TraceMode 6.10.1                        | SCADA система                     | демо-версия                             |
| MotorTester 10.4.1                      | Для проверки двигателей           | демо-версия                             |
| SimInTech                               | Моделирование динамических систем | демо-версия                             |
| Apache NetBeans                         | IDE                               | open source                             |
| MS Visual Studio Community Edition      | IDE                               | free                                    |
| Scilab 6.1.1                            | Математические вычисления         | open source                             |
| Oracle VM VirtualBox                    | Среда виртуализации               | free                                    |

#### 14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| Наименование разделов   | Основные показатели оценки   | Формы и методы контроля и оценки                                       |
|---|--|--|
| Раздел 1. Основы теории погрешностей                                  | <p><b>Знает</b><br/>– основы дифференциального интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных, аналитической геометрии и линейной алгебры, векторного и гармонического анализа, теории обыкновенных дифференциальных уравнений, интегральных преобразований, основы численных методов, элементы теории функций комплексной переменной, элементы теории вероятностей и математической статистики в объеме, достаточном для изучения естественнонаучных дисциплин на современном научном уровне</p> <p><b>Умеет</b><br/>– использовать математический аппарат и информационные технологии при изучении естественнонаучных дисциплин</p> <p><b>Владеет</b><br/>– методами дифференцирования, интегрирования функций, основными аналитическими и численными методами решения алгебраических и дифференциальных уравнений и их систем</p> | <p>Оценка за индивидуальное задание</p> <p>Оценка при тестировании</p> |
| Раздел 2. Численное решение нелинейных уравнений с одним неизвестным. | <p><b>Знает</b><br/>– основы дифференциального интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных, аналитической геометрии и линейной алгебры, векторного и гармонического анализа, теории обыкновенных дифференциальных уравнений, интегральных преобразований, основы численных методов, элементы теории функций комплексной переменной, элементы теории вероятностей и математической статистики в объеме, достаточном для изучения естественнонаучных дисциплин на современном научном уровне</p> <p><b>Умеет</b><br/>– использовать математический аппарат и информационные технологии при изучении естественнонаучных дисциплин</p> <p><b>Владеет</b><br/>– методами дифференцирования, интегрирования функций, основными аналитическими и численными методами решения алгебраических и дифференциальных уравнений и их систем</p> | <p>Оценка при тестировании</p>   |

|   |  |                                |
|---|--|--------------------------------|
| <p><b>Раздел 3. Численные методы решения систем линейных уравнений.</b></p>   | <p><b>Знает</b><br/>– основы дифференциального интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных, аналитической геометрии и линейной алгебры, векторного и гармонического анализа, теории обыкновенных дифференциальных уравнений, интегральных преобразований, основы численных методов, элементы теории функций комплексной переменной, элементы теории вероятностей и математической статистики в объеме, достаточном для изучения естественнонаучных дисциплин на современном научном уровне</p> <p><b>Умеет</b><br/>– использовать математический аппарат и информационные технологии при изучении естественнонаучных дисциплин</p> <p><b>Владеет</b><br/>– методами дифференцирования, интегрирования функций, основными аналитическими и численными методами решения алгебраических и дифференциальных уравнений и их систем</p> | <p>Оценка при тестировании</p> |
| <p><b>Раздел 4. Численные методы решения систем нелинейных уравнений.</b></p> | <p><b>Знает</b><br/>– основы дифференциального интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных, аналитической геометрии и линейной алгебры, векторного и гармонического анализа, теории обыкновенных дифференциальных уравнений, интегральных преобразований, основы численных методов, элементы теории функций комплексной переменной, элементы теории вероятностей и математической статистики в объеме, достаточном для изучения естественнонаучных дисциплин на современном научном уровне</p> <p><b>Умеет</b><br/>– использовать математический аппарат и информационные технологии при изучении естественнонаучных дисциплин</p> <p><b>Владеет</b><br/>– методами дифференцирования, интегрирования функций, основными аналитическими и численными методами решения алгебраических и дифференциальных уравнений и их систем</p> | <p>Оценка при тестировании</p> |
| <p><b>Раздел 5. Интерполирование функций, численное дифференцирование</b></p> | <p><b>Знает</b><br/>– основы дифференциального интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных, аналитической геометрии и линейной алгебры, векторного и гармонического анализа, теории обыкновенных дифференциальных уравнений, интегральных преобразований, основы численных методов, элементы теории функций комплексной переменной, элементы теории вероятностей и математической статистики в объеме, достаточном для изучения естественнонаучных дисциплин на современном научном уровне</p> <p><b>Умеет</b><br/>– использовать математический аппарат и информационные технологии при изучении естественнонаучных дисциплин</p> <p><b>Владеет</b><br/>– методами дифференцирования, интегрирования функций, основными аналитическими и численными методами решения алгебраических и дифференциальных уравнений и их систем</p> | <p>Оценка при тестировании</p> |

|  |   |                                |
|--|---|--------------------------------|
| <p><b>Раздел 6. Аппроксимирование функций.</b></p>                                 | <p><b>Знает</b><br/> — основы дифференциального интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных, аналитической геометрии и линейной алгебры, векторного и гармонического анализа, теории обыкновенных дифференциальных уравнений, интегральных преобразований, основы численных методов, элементы теории функций комплексной переменной, элементы теории вероятностей и математической статистики в объеме, достаточном для изучения естественнонаучных дисциплин на современном научном уровне</p> <p><b>Умеет</b><br/> — использовать математический аппарат и информационные технологии при изучении естественнонаучных дисциплин</p> <p><b>Владеет</b><br/> — методами дифференцирования, интегрирования функций, основными аналитическими и численными методами решения алгебраических и дифференциальных уравнений и их систем</p> | <p>Оценка при тестировании</p> |
| <p><b>Раздел 7. Численное интегрирование.</b></p>                                  | <p><b>Знает</b><br/> — основы дифференциального интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных, аналитической геометрии и линейной алгебры, векторного и гармонического анализа, теории обыкновенных дифференциальных уравнений, интегральных преобразований, основы численных методов, элементы теории функций комплексной переменной, элементы теории вероятностей и математической статистики в объеме, достаточном для изучения естественнонаучных дисциплин на современном научном уровне</p> <p><b>Умеет</b><br/> — использовать математический аппарат и информационные технологии при изучении естественнонаучных дисциплин</p> <p><b>Владеет</b><br/> — методами дифференцирования, интегрирования функций, основными аналитическими и численными методами решения алгебраических и дифференциальных уравнений и их систем</p> | <p>Оценка при тестировании</p> |
| <p><b>Раздел 8. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений.</b></p> | <p><b>Знает</b><br/> — основы дифференциального интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных, аналитической геометрии и линейной алгебры, векторного и гармонического анализа, теории обыкновенных дифференциальных уравнений, интегральных преобразований, основы численных методов, элементы теории функций комплексной переменной, элементы теории вероятностей и математической статистики в объеме, достаточном для изучения естественнонаучных дисциплин на современном научном уровне</p> <p><b>Умеет</b><br/> — использовать математический аппарат и информационные технологии при изучении естественнонаучных дисциплин</p> <p><b>Владеет</b><br/> — методами дифференцирования, интегрирования функций, основными аналитическими и численными методами решения алгебраических и дифференциальных уравнений и их систем</p> | <p>Оценка при тестировании</p> |

**АННОТАЦИЯ  
рабочей программы дисциплины**

**Моделирование химико-технологических процессов**

**1. Общая трудоемкость** (з.е./ ак. час): 2 з.е./72 ак.час. Формы промежуточного контроля: зачет.

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина **Б1.В.03 Моделирование химико-технологических процессов** относится к Вариативной части блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): «Математика», «Основы информационных технологий», «Профильное программное обеспечение для решения задач профессиональной деятельности» Знания и навыки, полученные при изучении дисциплины «Моделирование химико-технологических процессов», используются студентами при выполнении курсовых и выпускной квалификационной работы.

**3. Цель и задачи изучения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

- готовностью применять аналитические и численные методы решений поставленных задач, использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программных средств сферы профессиональной деятельности, использовать сетевые компьютерные технологии и базы данных в своей профессиональной области, пакеты прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования

-способностью планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

Задачами преподавания дисциплины являются:

- ознакомление студентов с математическими моделями объектов химической технологии;
- изучение методов решения различных задач с применением алгоритмизации и программирования, а также методов моделирования и оптимизации объектов химической технологии на ЭВМ;
- продемонстрировать применение изученных методов к конкретным задачам.

**4. Содержание дисциплины**

Моделирование кинетики химических реакций Оптимизация теплообменных процессов на ЭВМ Моделирование теплообменных процессов на ЭВМ Оптимальное проектирование трубопроводов Уравнения математической модели Устойчивость химических реакторов Учет надежности сложных систем при оптимизации Постановка задачи анализа ХТС и методы ее решения Общая методика решения структурного анализа ХТС Постановка задачи расчета замкнутой ХТС. Системный подход при моделировании ХТС Методы математической статистики для обработки результатов активных и пассивных экспериментов

**5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы**

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами достижения компетенций:

Универсальные компетенции (УК) и индикаторы их достижения

| Задача профессиональной деятельности  | Код и наименование ПК   | Код и наименование индикатора достижения ОПК  |
|---|---|---|
| Решение прикладных и технологических задач с использованием средств автоматизации и компьютерных технологий | <b>ПК-4</b><br>Готов применять цифровые информационные технологии для решения технологических задач в профессиональной области деятельности | <b>ПК-4.2</b><br>Использует сетевые компьютерные технологии для получения информации в сфере своей профессиональной деятельности. |

|   |   |  |
|---|---|--|
| Осуществление научно-исследовательской деятельности по решению прикладных задач химической технологии | <b>ПК-5</b><br>Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок, готовность осуществлять подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ | <b>ПК-5.1</b><br>Способен планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и |
|---|---|--|

**В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:**

**Знать:**

– основы дифференциального интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных, аналитической геометрии и линейной алгебры, векторного и гармонического анализа, теории обыкновенных дифференциальных уравнений, интегральных преобразований, основы численных методов, элементы теории функций комплексной переменной, элементы теории вероятностей и математической статистики в объеме, достаточном для изучения естественнонаучных дисциплин на современном научном уровне

**Уметь:**

– использовать математический аппарат и информационные технологии при изучении естественнонаучных дисциплин

**Владеть:**

– методами дифференцирования, интегрирования функций, основными аналитическими и численными методами решения алгебраических и дифференциальных уравнений и их систем

**5. Виды учебной работы и их объем**

| Вид учебной работы   | Объем         |              | в том числе в форме практической подготовки |          |
|--|---------------|--------------|---|----------|
|  | з.е.          | акад. ч.     | з.е.  | акад. ч. |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>   | <b>2,00</b>   | <b>72</b>    |   |          |
| <b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b>   | <b>0,83</b>   | <b>30,35</b> |   |          |
| Лекции   | 0,39          | 14           |   |          |
| Практические занятия (ПЗ)  | 0,44          | 16           | 0,25  | 9        |
| Лабораторные работы (ЛР)   | 0,00          | 0            |   |          |
| <b>Контактная самостоятельная работа</b><br>(групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником) |               |              |   |          |
| <b>Контактная работа - промежуточная аттестация</b>  | <b>0,0097</b> | 0.35         |   |          |
| <b>Самостоятельная работа</b>  | <b>1,17</b>   | <b>41,65</b> |   |          |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины   | 0,61          | 22           |   |          |
| Подготовка к лабораторным работам (ЛР)   | 0,00          | 0            |   |          |
| Подготовка к практическим занятиям (ПЗ)  | 0,56          | 19,65        |   |          |
| <b>Форма (ы) контроля: зачёт</b>   |               |              |   |          |
| <b>Экзамен</b>   | –             | –            |   |          |
| Контактная работа - промежуточная аттестация   | –             | –            | –   | –        |
| Подготовка к экзамену.   | –             | –            |   |          |



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКИЙ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА

Новомосковский институт (филиал)

Утверждаю



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**«Метрология, стандартизация и сертификация»**

**Направление подготовки  
18.03.01 «Химическая технология»**

**Профиль подготовки  
«Химическая технология органических веществ»**

**Форма обучения**

**очная**

**Квалификация: бакалавр**

**Новомосковск**

**2022**

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

-готовность использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности (ПК-3)

-готовность проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов (ПК-17)

Задачами преподавания дисциплины являются:

- основные понятия метрологии, как науки об измерениях, методах и средствах их обеспечения;
- единицы физических величин, погрешности измерений и средств измерений, источники погрешностей;
- научно-технические принципы и методы стандартизации, использование которых позволяет значительно повысить качество продукции и услуг;
- формы подтверждения соответствия, порядок выполнения работ по сертификации продукции, систем менеджмента качества.

## 2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ООП

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

| Код компетенции | Содержание компетенции (результаты освоения ООП)  | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине   |
|-----------------|---|---|
| ПК-3            | - готовность использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности | <b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- правовые основы метрологической деятельности</li><li>- организацию работ по стандартизации в РФ</li><li>- организационно-методические принципы подтверждения соответствия в РФ</li><li>- международные и отечественные нормативные документы по сертификации продукции и систем качества в соответствии с требованиями нормативных документов</li></ul> <b>Уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- проводить расчеты по оценке случайных и систематических погрешностей результатов контроля</li><li>- выполнять расчеты результатов анализа</li></ul> <b>Владеть:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- понятийно - терминологическим аппаратом метрологии, стандартизации и подтверждении соответствия</li></ul> |
| ПК-17           | - готовность проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов   | <b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- основные этапы и приемы выполнения измерений в химии</li></ul>  |



|  |  |   |
|--|--|---|
|  |  | <p><b>Уметь:</b></p> <p>- - провести метрологическую оценку погрешности результатов измерений.</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>-навыками стандартизации титрантов по первичным стандартам</p> |
|--|--|---|

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина базовой части цикла (Б.1 Б 17) дисциплин по направлению 18.03.01.«Химическая технология» (квалификация - бакалавр).

Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» базируется на курсах *физики, химии и математики*.

Изучению дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» предшествует изучению следующих дисциплин: инженерная графика, прикладная механика, электротехника и промышленная электроника, процессы и аппараты химической технологии, общая химическая технология и является основой для последующих дисциплин: моделирование химико-технологических процессов, системы управления химико-технологическими процессами, безопасность жизнедеятельности.

### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 72 ак. час. или 2 зачетных единиц (з.е).

| Вид учебной работы  | Всего ак. час. | Семестры  |
|---|----------------|-----------|
|   |                | ак. час   |
|   |                | 7         |
| <b>Аудиторные занятия (всего)</b>   | <b>30</b>      | <b>30</b> |
| В том числе:  | -              | -         |
| Лекции (Л)  | 14             | 14        |
| Практические занятия  | 16             | 16        |
| <b>Самостоятельная работа студентов (СРС) (всего)</b>                           | <b>42</b>      | <b>42</b> |
| В том числе:  |                |           |
| Индивидуально-расчетное задание (ИРЗ)   | 20             | 20        |
| <i>Другие виды самостоятельной работы</i>                                       |                |           |
| Подготовка к лабораторным работам   |                |           |
| Подготовка к тестированию, к программируемому контролю (ПК), к коллоквиуму (КК) | 20             | 20        |
| Подготовка к итоговому компьютерному тестированию (ИКТ)                         | 2              | 2         |
| Вид аттестации ( <b>зачет</b> )   |                |           |
| <b>Общая трудоемкость</b>   | <b>72</b>      | <b>72</b> |
| ак. час   |                |           |
| з.е.  | <b>2</b>       | <b>2</b>  |

#### 4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

| № раздела | Наименование раздела дисциплины           | Лекции час. | Практ. занятия час. | СРС час. | Всего час. | Код формируемой компетенции |
|-----------|---|-------------|---------------------|----------|------------|-----------------------------|
| 1         | Метрология                                | 6           | 8                   | 22       | 36         | ПК-3, ПК-17                 |
| 2         | Стандартизация                            | 4           | 4                   | 10       | 18         | ПК-3, ПК-17                 |
| 3         | Сертификация (Подтверждение соответствия) | 4           | 4                   | 10       | 18         | ПК-3, ПК-17                 |
|           | Всего                                     | 14          | 16                  | 42       | 72         |                             |

#### 4.2. Виды учебной работы, распределение в семестре, формы контроля

| Вид учебной работы                                       | Номер недели семестра |   |   |   |   |   |   |   |   |      |    |      |    |      |    |    |           |    |
|--|-----------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|------|----|------|----|------|----|----|-----------|----|
|  | 1                     | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10   | 11 | 12   | 13 | 14   | 15 | 16 | 17        | 18 |
| <b>1. Аудиторные занятия</b><br>– лекции, номер раздела  | 1                     | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 |   |      |    |      |    |      |    |    |           |    |
| – практическое занятие, номер раздела)                   |                       | 1 |   | 1 |   | 1 |   | 1 |   | 1    |    | 2    |    | 3    |    | 3  |           |    |
| <b>2. Формы контроля успеваемости</b><br>(номер раздела) |                       |   |   |   |   |   |   |   |   |      |    |      |    |      |    |    |           |    |
| – Итоговое компьютерное тестирование (ИКТ)               |                       |   |   |   |   |   |   |   |   |      |    |      |    |      |    |    | ИКТ (1-3) |    |
| Контрольная работа (КР)                                  |                       |   |   |   |   |   |   |   |   | КР-1 |    | КР-2 |    | КР-3 |    |    |           |    |
| – Проверка ИРЗ   |                       |   |   |   |   |   |   |   |   |      |    | +    |    |      |    |    |           |    |
| <b>3. Самостоятельная работа студента (ак.ч.)</b>        |                       |   |   |   |   |   |   |   |   |      |    |      |    |      |    |    |           |    |
| – Подготовка к практическим занятиям (ПЗ)                | 1                     |   | 1 |   | 1 |   | 1 |   |   |      |    |      |    |      |    |    |           |    |
| – Подготовка к ИКТ, к КР                                 |                       |   |   |   |   |   |   |   | 6 |      | 6  |      | 6  |      | 4  |    |           |    |
| -Выполнение ИРЗ  |                       |   |   |   | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2    | 2  |      |    |      |    |    |           |    |

#### 4.3. Содержание разделов дисциплины

| № раздела | Наименование раздела дисциплины | Содержание раздела   |
|-----------|---------------------------------|--|
| 1.        | Метрология                      | <p>Понятие метрологического обеспечения. Организационные, научные и методические основы метрологического обеспечения. Правовые основы обеспечения единства измерений. Основные положения закона РФ «Об обеспечении единства измерений». Задачи измерения и контроля в химии и химической технологии. Теоретические основы метрологии. Основные понятия, связанные с объектами измерения: свойство, величина. Международная система единиц. Достоверность измерений. Понятие об эталонах единиц и образцовых средствах измерения. Основные понятия, связанные со средствами измерений. Классификация видов и методов измерения и их характеристики. Метрологические показатели средств измерения. МВИ. Погрешности и неопределенности измерений. Точность и ее составляющие. Случайная погрешность: численные характеристики воспроизводимости. Условия анализа и воспроизводимость результатов. Случайная погрешность: интервальная оценка. Систематическая погрешность: общие подходы к оценке. Сравнение результатов анализов. Значимое и незначимое различие случайных величин. Сравнение среднего и константы: простой тест Стьюдента. Сравнение двух средних. Модифицированный и приближенный простой тест Стьюдента. Сравнение</p> |

|    |   |  |
|----|---|--|
|    |   | воспроизводимостей двух серий данных. Тест Фишера Выявление промахов (Q-тест). Постулаты метрологии. Нормативно-правовая основа метрологии. Основные объекты ГСИ. Основной основополагающий документ в области обеспечения единства измерений -ГОСТ Р 8.000 «ГСИ. Основные положения».   |
| 2. | Стандартизация                            | <p>Жизненный цикл продукции. Качество продукции. ФЗ РФ «О техническом регулировании». Основные понятия и определения в области стандартизации в свете закона «О техническом регулировании». Объекты стандартизации. Цели и принципы стандартизации. Уровни стандартизации. Механизм работ по стандартизации. Понятие нормативных документов как средств стандартизации: нормативный документ, стандарт, правила по стандартизации, регламент, технический регламент. Виды стандартов. Общая характеристика стандартов разных видов: основополагающие стандарты, стандарты на продукцию и услуги, стандарты на работы (процессы), стандарты на методы контроля, специфические виды стандартов на услуги.</p> <p>Методические основы стандартизации. Методы стандартизации: упорядочение объектов стандартизации; параметрическая стандартизация; унификация продукции; агрегатирование; комплексная стандартизация; опережающая стандартизация. Методы упорядочения объектов стандартизации: систематизация, селекция, симплификация, типизация и оптимизация.</p> <p>Государственная система стандартизации Российской Федерации. Характеристика технических комитетов по стандартизации (ТК).</p> <p>Общая характеристика стандартов разного статуса (категории): государственные стандарты Российской Федерации (ГОСТ Р), стандарты организации (СТО). Характеристика технических условий (ТУ) как нормативных документов.</p> <p>Межгосударственная система стандартизации (МГСС). Международная и региональная стандартизация. Международные организации по стандартизации (ИСО, МЭК, МСЭ).</p> <p>Тенденции и основные направления развития стандартизации в Российской Федерации</p> |
| 3. | Сертификация (Подтверждение соответствия) | <p>Подтверждение соответствия. Цели и принципы подтверждения соответствия. Объекты подтверждения соответствия. Формы подтверждения соответствия. Декларирование соответствия продукции. Порядок декларирования соответствия. Знак обращения на рынке.</p> <p>Сертификация-как форма подтверждения соответствия. Обязательная и добровольная сертификация. Системы сертификации. Органы по сертификации и испытательные лаборатории. Аккредитация органов по сертификации и испытательных (измерительных) лабораторий. Порядок сертификации продукции. Сертификация услуг. Сертификация систем качества.</p>  |

#### 4.4 Лабораторный практикум

Не предусмотрен

#### 4.5. Практические занятия (семинары)

| № п/п | № раздела дисциплины | Тематика практических занятий (семинаров)  | Трудоемкость час. | Формы текущего контроля | Код формируемой компетенции |
|-------|----------------------|--|-------------------|-------------------------|-----------------------------|
| 1     | 1                    | ФЗ РФ «О техническом регулировании»; ФЗ РФ РФ «Об обеспечении единства измерений». Решение задач на оценку случайной и систематической погрешностей. | 10                | КР-1, ИРЗ               | ПК-3, ПК-17                 |
| 2     | 2                    | Контрольная работа по стандартизации   | 2                 | КР-2                    | ПК-3, ПК-17                 |
| 3     | 3                    | Контрольная работа по сертификации (подтверждению соответствия)  | 4                 | КР-3                    | ПК-3, ПК-17                 |

|  |                                    |  |  |
|--|------------------------------------|--|--|
|  | Итоговое компьютерное тестирование |  |  |
|--|------------------------------------|--|--|

#### 4.5. Тематика индивидуальных расчетных заданий и других видов СРС

| Самостоятельная работа           | Тематика курсовых проектов (работ), расчетно-графических работ, рефератов и др.  | Код формируемой компетенции |
|----------------------------------|--|-----------------------------|
| проработка лекционного материала | Выполнение индивидуального расчетного задания (ИРЗ),<br>Расчет абсолютной и относительной погрешности измерений при прямых и косвенных измерениях<br>оценка систематической и случайной погрешности в количественном химическом анализе. | ПК-3, ПК-17                 |
| Подготовка к КР                  | самостоятельное изучение вопросов теоретического раздела дисциплины, выносимых на подготовку к к контрольным работам (КР)<br>КР-1 – метрология<br>КР-2-стандартизация<br>КР-3-сертификация   | ПК-3, ПК-17                 |
| Подготовка к ИКТ                 | ИКТ включает тестовый контроль по всем трем разделам дисциплины  | ПК-3, ПК-17                 |

#### 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Реализация компетентного подхода предусматривает использование следующих активных и/или интерактивных форм: чтение лекций с использованием мультимедийной презентации, использование активных форм при решении типовых задач по оценке погрешности измерений, использование Интернет-ресурсов при изучении отдельных тем, отнесенных к самостоятельному изучению, разбор конкретных ситуаций. Удельный вид учебных занятий в интерактивных формах составляет 10 % от общего объема аудиторных занятий.

Изучение дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» предусматривает применение интерактивных форм в объеме 4 час со следующей разбивкой по семестру/семестрам:

| № п/п                    | Номер раздела дисциплины | Вид учебных занятий | Всего часов | Виды активных и/или интерактивных форм обучения  |
|--------------------------|--------------------------|---------------------|-------------|--|
| 1                        | 1                        | ПЗ, СРС             | 2           | Обсуждение, дискуссии по решению задач по оценке случайной, систематической погрешности измерений при испытании химической продукции;<br>Индивидуальная работа с материалами лекций и литературой, работа с Интернет - ресурсами в соответствии с тематикой курса.<br>Решение ИРЗ с последующей проверкой правильности преподавателем. |
| 2                        | 2                        | СРС                 | -           | Изучение отдельных тем, отнесенных к самостоятельному изучению с использованием Интернет - ресурсов и основной и дополнительной литературы по указанию преподавателя.  |
| 3                        | 3                        | СРС                 | 2           | Изучение отдельных тем, отнесенных к самостоятельному изучению с использованием Интернет - ресурсов и основной и дополнительной литературы по указанию преподавателя.<br>Выполнение тренировочных тестов по электронному комплексу.<br>Обсуждение результатов тестирования   |
| Общая трудоемкость, час. |                          |                     | 4           |  |

#### 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ И ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

##### 6.1. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы студента по дисциплине

1. Основная и дополнительная литература (см. п.8).
2. Интернет-ресурсы (см. п.8)

3. Программное обеспечение (см. п.8)
4. Информационные справочные системы (см. п.8) Монографии, научные статьи, Интернет-публикации по тематике дисциплины.
5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (см. п. 6, Приложение 1).

## **6.2 Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студента**

Самостоятельная работа студентов (СРС) — это деятельность учащихся, которую они совершают без непосредственной помощи и указаний преподавателя, руководствуясь сформировавшимися ранее представлениями о порядке и правильности выполнения операций. Цель СРС в процессе обучения заключается, как в усвоении знаний, так и в формировании умений и навыков по их использованию в новых условиях на новом учебном материале. Самостоятельная работа призвана обеспечивать возможность осуществления студентами самостоятельной познавательной деятельности в обучении, и является видом учебного труда, способствующего формированию у студентов самостоятельности.

Самостоятельная работа студентов включает в себя выполнение различного рода заданий, которые ориентированы на более глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины. К выполнению заданий для самостоятельной работы предъявляются следующие требования: задания должны исполняться самостоятельно и представляться в установленный срок, а также соответствовать установленным требованиям по оформлению.

Студентам следует:

- руководствоваться планом контрольных пунктов, определенным рабочей программой дисциплины;
- выполнять все плановые задания, выдаваемые преподавателем для самостоятельного выполнения, и разбирать на семинарах и консультациях неясные вопросы;
- использовать при подготовке нормативные документы ВУЗа (требования к подготовке реферата, эссе, контрольной работы, творческих заданий и пр.).

В данной рабочей программе приведен перечень основных и дополнительных источников, которые предлагается изучить в процессе обучения по дисциплине. Кроме того, для расширения и углубления знаний по данной дисциплине целесообразно использовать: библиотеку диссертаций; научные публикации в тематических журналах; полнотекстовые базы данных библиотеки; имеющиеся в библиотеке ВУЗа и региона, публикаций на электронных и бумажных носителях.

Порядок выполнения самостоятельной работы студентами указан в п.4.2. настоящей программы.

## **6.3. Методические рекомендации по работе с литературой**

В рабочей программе представлен список основной и дополнительной литературы по курсу – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины

При организации СРС целесообразно также использовать источники полнотекстовых баз данных, а также публикации по теме курса в периодических изданиях, представленных в библиотеке ВУЗа.

Выбранную монографию или статью целесообразно внимательно просмотреть. В книгах следует ознакомиться с оглавлением и научно-справочным аппаратом, прочитать аннотацию и предисловие. Целесообразно пролистать, рассмотреть иллюстрации, таблицы, диаграммы, приложения. Такое ознакомление позволит узнать, какие главы следует

читать внимательно, а какие прочитать быстро. В книге или журнале, принадлежащих студенту, ключевые позиции можно выделять маркером или делать пометки на полях. При работе с электронным документом также следует выделять важную информацию. Если книга или журнал не являются собственностью студента, то целесообразно записывать номера страниц, которые привлекли внимание. Позже следует вернуться к ним, перечитать или переписать нужную информацию. Физическое действие по записыванию помогает прочно заложить данную информацию в «банк памяти».

Выделяются следующие виды записей при работе с литературой. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги. Записи в той или иной форме не только способствуют пониманию и усвоению изучаемого материала, но и помогают вырабатывать навыки ясного изложения в письменной форме тех или иных теоретических вопросов.

По всем вопросам учебной работы студент может обращаться к лектору курса – на лекциях, консультациях; к преподавателю, ведущему практические занятия, – на занятиях, консультациях; к заведующему кафедрой – в часы приёма.

## 7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 7.1. Перечень компетенций, этапы их формирования в процессе освоения программы. Показатели и критерии оценивания компетенций на разных этапах их формирования

| Перечень компетенций   | Этапы формирования компетенций                  | Показатели оценивания   | Критерии оценивания   |
|--|---|---|---|
| - готовность использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности (ПК-3) | Формирование знаний                             | Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)  | <b>Знать:</b><br>- правовые основы метрологической деятельности<br>- организацию работ по стандартизации в РФ<br>- организационно-методические принципы подтверждения соответствия в РФ |
| - готовность проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов (ПК-17)  | Формирование умений                             | Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)               | <b>Уметь:</b><br>- проводить расчеты по оценке случайных и систематических погрешностей результатов контроля<br>- выполнять расчеты результатов анализа<br>->                           |
|  | Формирование навыков и (или) опыта деятельности | Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий) | <b>Владеть:</b><br>- понятийно - терминологическим аппаратом метрологии, стандартизации и подтверждения соответствия  |

## 7.2. Оценочные средства уровня формирования компетенций по дисциплине

### Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля

| Цель контроля                                       | Постановка задания  | Вид контроля              | Условие достижения цели контроля   |
|---|---|---------------------------|--|
| Выявление уровня знаний, умений, овладения навыками | Вопросы ставятся в соответствии с алгоритмом действий, лежащих в основе знаний, умения, овладения | Текущий<br><br>Оценивание | Цель контроля может быть достигнута только в ходе выполнения обучающимися соответствующих заданий, контрольных задач или |

### Шкала оценивания формирования компетенций по дисциплине при текущем контроле (в соответствии с календарным планом)

| Компетенция   | Показатели текущего контроля                    | Уровень формирования компетенции |                           |                              |
|---|---|----------------------------------|---------------------------|------------------------------|
|   |   | высокий                          | пороговый                 | не освоена                   |
| 1   | 2   | 3                                | 4                         | 5                            |
| - готовность использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности (ПК-3)<br><br>- готовность проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов (ПК-17) | Выполнение контрольных работ                    | Отлично, хорошо                  | Удовлетворительно         | Не выполнены в полном объеме |
|   | Уровень использования дополнительной литературы | Без помощи преподавателя         | По указанию преподавателя | С помощью преподавателя      |

### Шкала оценивания формирования компетенций при оценивании окончательных результатов изучения дисциплины

Контроль результатов обучения по дисциплине проводится в форме ответов на тест. На подготовку к ответу обучающемуся отводится не менее 1 академического часа. Возможен досрочный ответ.

| Компетенция | Показатели оценки и результаты освоения РП  | Уровень формирования компетенции                     |   |  |  |
|-------------|---|--|---|--|--|
|             |   | высокий  |   | пороговый  | не освоена   |
|             |   | оценка «5»   | оценка «4»  | оценка «3»   | оценка «2»   |
|             | 1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой.<br><br>2. Уровень выполнения заданий, предусмотренных | Демонстрирует полное понимание проблемы.<br><br>Речь | Демонстрирует частичное понимание проблемы. Большинство требований, | Демонстрирует частичное понимание проблемы. В основном требования, | Демонстрирует небольшое понимание проблемы. Многие требования, |

|  |   |  |   |   |   |
|--|---|--|---|---|---|
|  | <p>программой.</p> <p>3. Уровень изложения (культура речи, аргументированность, уверенность).</p> <p>4. Уровень использования справочной литературы.</p> <p>5. Уровень раскрытия причинно-следственных связей.</p> <p>6. Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность.</p> <p>7. Ответственное отношение к работе, стремление к достижению высоких результатов, готовность к дискуссии.</p>  | <p>грамотная, изложение уверенное, аргументированное.</p> <p>Все требования, предъявляемые к заданию выполнены</p> | <p>предъявляемых к заданию выполнены.</p>   | <p>предъявляемые к заданию, выполнены.</p>  | <p>предъявляемые к заданию не выполнены</p>   |
| 1  | 2   | 3  | 4   | 5   | 6   |
| <p>- готовность использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности (ПК-3)</p> <p>- готовность проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов (ПК-17)</p> | <p>Студент должен:</p> <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- правовые основы метрологической деятельности</li> <li>- организацию работ по стандартизации в РФ</li> <li>- организационно-методические принципы подтверждения соответствия в РФ</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить расчеты по оценке случайных и систематических погрешностей результатов контроля</li> <li>- выполнять расчеты результатов анализа</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- понятийно-терминологическим аппаратом метрологии, стандартизации и подтверждении соответствия</li> </ul> | <p>Полные ответы на все теоретические вопросы билета.</p> <p>Решение предложенных практических заданий</p>         | <p>Ответы по существу на все теоретические вопросы билета.</p> <p>Частичное решение предложенных практических заданий</p> | <p>Ответы по существу на все теоретические вопросы билета, пробелы в знаниях не носят существенного характера</p> <p>Частичное решение предложенных практических заданий</p> <p>Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы частично</p> | <p>Ответы менее чем на половину теоретических вопросов билета.</p> <p>Решение практических заданий не предложено</p> <p>Необходимые практические навыки</p> |



|  |  |  |  |  |   |
|--|--|--|--|--|---|
|  |  | практические навыки работы с освоенным материалом сформированы в полном объеме | работы с освоенным материалом сформированы частично в большем объеме |  | работы с освоенным материалом не сформированы |
|--|--|--|--|--|---|

### 7.3. Типовые контрольные задания и другие материалы текущего контроля и оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

#### Примеры задач (ИРЗ) (раздел метрология)

**Пример.** При спектрофотометрическом анализе раствора органического красителя получены значения оптической плотности, равные 0.376, 0.398, 0.371, 0.366, 0.372 и 0.379. Содержит ли эта серия промахи? Чему равно среднее значение оптической плотности? Охарактеризуйте воспроизводимость измерения оптической плотности данного раствора.

**Пример.** При определении никеля в стандартном образце сплава получена серия значений (% масс.) 12.11, 12.44, 12.32, 12.28, 12.42. Содержание никеля согласно паспорту образца-12.38%. Содержит ли использованная методика систематическую погрешность?

**Пример.** Примесь тиофена в бензоле (% масс.) определяли спектрофотометрическим (1) и хроматографическим (2) методами. Получили следующие серии данных:

(1) 0.12 0.19 0.16 0.14;

(2) 0.18 0.32 0.24 0.25 0.28.

Известно, что хроматографическая методика не содержит систематической погрешности. Содержит ли систематическую погрешность спектрофотометрическая методика?

#### Примеры вопросов КР1 (раздел метрология)

История развития метрологии.

Роль измерений в современном обществе.

Научные основы метрологии.

Организационные вопросы метрологии.

Правовые основы метрологии.

Физические величины и их измерение.

Эталоны единиц физических величин.

Средства и методы измерений.

Погрешности измерений.

Международная система единиц физических величин (СИ).

Эталоны и перспективы их развития.

Виды средств измерений.

Государственная система измерений.

Закон «Об обеспечении единства измерений».

Государственный метрологический контроль за средствами измерений.

Государственный метрологический надзор.

Методы поверки (калибровки) и поверочные схемы.

Международная организация законодательной метрологии.

Показатели качества средств измерений.

Метрологические характеристики средств измерений.

Классы точности средств измерений.

Обработка результатов измерений.

#### Примеры вопросов КР2 (Стандартизация)

Уровни стандартизации.

Законодательные основы Российской Федерации в области стандартизации.

Цели и задачи стандартизации

Основные положения Государственной системы стандартизации.  
Документы по стандартизации (в соответствии с законом «О техническом регулировании»).  
Национальный орган Российской Федерации по стандартизации,  
технические комитеты по стандартизации.  
Организация работ по стандартизации.  
Права и функции Ростехрегулирования.  
Совершенствование Государственной системы стандартизации (ГСС) и перспективы вступления во Всемирную торговую организацию (ВТО).  
Порядок разработки, обновления и отмены национальных стандартов.  
Метод стандартизации – унификация.  
Метод стандартизации – агрегатирование.  
Комплексная и опережающая стандартизации.  
Межотраслевые системы стандартизации.  
Обозначение нормативных документов.  
Гармонизация стандартов и применение международных стандартов в РФ.  
Характеристика единой системы классификации и кодирования технико-экономической и социальной информации (ЕСКИ ТЭСИ). Виды классификаторов.  
Характеристика классификаторов (ЕСКИ ТЭСИ), например: «Общегосударственный классификатор продукции» и др.  
Штриховое кодирование информации.  
Международная организация по стандартизации (ИСО).  
Международная электротехническая комиссия (МЭК).  
Международные организации, участвующие в международной стандартизации.  
Европейские региональные организации по стандартизации.

#### **Пример вопросов КРЗ(Сертификация)**

Сущность сертификации. Основные термины.  
Основные цели и объекты сертификации.  
Сертификация в международной практике.  
Обязательная и добровольная сертификация.  
Правовое обеспечение защиты прав и интересов потребителей.  
Орган по сертификации. Центр по сертификации  
Испытательные лаборатории.  
Полномочия государственных органов управления по сертификации.  
Национальная система сертификации РФ.  
Основные принципы сертификации и правила проведения.  
Порядок проведения сертификации.  
Схемы сертификации.  
Система аккредитации.  
Знак соответствия.  
Сертификат соответствия. Порядок выдачи, регистрации, информационного обеспечения и действия.  
Декларация о соответствии. Порядок выдачи, регистрации, действия.  
Сертификация импортируемой продукции.  
Сертификация в ЕС.  
Сертификация услуг.  
Сертификация химической продукции.  
Сертификация систем менеджмента качества.  
Закон «О защите прав потребителя».

#### **Пример тестовых вопросов (ИКТ)**

1. Защищенный и зарегистрированный в установленном в РФ порядке знак, информирующий о том, что должным образом идентифицированная продукция соответствует всем положениям (требованиям) конкретного национального стандарта на данную продукцию, - это:
  - а) товарный знак;
  - б) знак соответствия;
  - в) знак качества;
  - г) личное клеймо.
2. К методам стандартизации не относится...
  - а) симплификация;
  - б) упорядочение объектов;
  - в) сличение;
  - г) агрегатирование.
3. Секунда в системе СИ является единицей:

- а) основной;
  - б) дополнительной;
  - в) дольной;
  - г) производной.
4. Качество измерений одной и той же величины, выполненных повторно одними и теми же средствами, одним и тем же методом, в одинаковых условиях, характеризуют...
- а) приближаемостью результатов измерений;
  - б) сходимостью результатов измерений;
  - в) подобностью измерений;
  - г) результативностью измерений.
5. Производной физической величиной является...
- а) сила света;
  - б) мощность;
  - в) количества вещества;
  - г) время.
6. Международная организация, сфера деятельности которой охватывает стандартизацию во всех областях, за исключением электроники и электротехники, это...
- а) ИСО;
  - б) МЭК;
  - в) ВТО;
  - г) ЕС.
7. Абсолютная погрешность выражается в...
- а) единицах измеряемой величины;
  - б) процентах;
  - в) относительных единицах;
  - г) относительных процентах.
8. Состояния измерений, при котором их результаты выражены в узаконенных единицах величин и погрешности измерений не выходят за установленные пределы с заданной вероятностью, называется...
- а) метрологическим контролем и надзором;
  - б) утверждением типа средств измерений;
  - в) единством измерений;
  - г) системой калибровки средств измерений.
9. При выпуске средств измерений из производства или после ремонта проводится поверка...
- а) экспертная;
  - б) первичная;
  - в) очередная;
  - г) периодическая.

#### **7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций**

Применение современных оценочных средств рекомендуется обеспечивать через эталонные квалиметрические процедуры, обеспечивающие количественные и качественные оценки, их достоверность и сопоставимость.

При создании фонда оценочных средств принимается во внимание ряд факторов:

- дидактическая взаимосвязь между результатами образования и компетенциями, различия между понятиями «результаты образования» и «уровень сформированности компетенций» (результаты образования определяются преподавателем, а компетенции приобретаются и проявляются в процессе деятельности);

- компетенции формируются и развиваются не только через усвоение содержания образовательных программ, но и образовательной средой вуза, используемыми образовательными технологиями;

- при оценивании уровня сформированности компетенций студентов должны создаваться условия максимального приближения к будущей профессиональной практике; кроме преподавателей дисциплины в качестве внешних экспертов могут использоваться работодатели, студенты выпускных курсов вуза, преподаватели смежных дисциплин и др.;

- помимо индивидуальных оценок должны использоваться групповое оценивание и взаимооценки: рецензирование студентами работ друг друга; оппонирование студентами проектов, дипломных, исследовательских работ и др., экспертные оценки группами из студентов, преподавателей и работодателей и др.;

- по итогам оценивания следует проводить анализ достижений, подчеркивая как положительные, так и отрицательные индивидуальные и групповые результаты, обозначая пути дальнейшего развития.

### **Виды и формы контроля, способы оценивания результатов обучения**

К *видам* контроля можно отнести устный, письменный, компьютерный (с применением специальных технических средств). Каждый из данных видов контроля выделяется по способу выявления формируемых компетенций: в процессе беседы преподавателя и студента; в процессе создания и проверки письменных материалов; путем использования компьютерных программ, приборов, установок.

К *формам* контроля относятся: беседа, тест, контрольная работа, зачёт,

#### ***Устные формы контроля.***

*Устный опрос* (УО) может использоваться как вид контроля и метод оценивания формируемых компетенций (как и качества их формирования) в рамках самых разных форм контроля, таких как собеседование, коллоквиум, зачет, экзамен. УО позволяет оценить знания и кругозор студента, умение логически построить ответ, владение монологической речью и иные коммуникативные навыки. УО обладает большими возможностями воспитательного воздействия преподавателя, т.к. при непосредственном контакте создаются условия для его неформального общения со студентом. Воспитательная функция УО имеет ряд важных аспектов: нравственный (честная сдача экзамена), дисциплинирующий (систематизация материала при ответе), дидактический (лучшее запоминание материала при интеллектуальной концентрации), эмоциональный (радость от успешного прохождения собеседования) и др. Обучающая функция УО состоит в выявлении деталей, которые по каким-то причинам оказались недостаточно осмысленными в ходе учебных занятий и при подготовке к зачёту или экзамену. УО обладает также мотивирующей функцией: правильно организованные собеседование, коллоквиум, зачёт и экзамен могут стимулировать учебную деятельность студента, его участие в научной работе.

*Беседа* – диалог преподавателя со студентом на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, рассчитана на выяснение объема знаний студента по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.

*Зачет с оценкой* представляет собой форму периодической отчетности студента, определяемые учебным планом.

Зачет с оценкой служит формой проверки качества выполнения студентами лабораторных работ, усвоения учебного материала в соответствии с утвержденной программой. Оценка, выставляемая за зачет количественного типа (с выставлением отметки по шкале порядка – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»).

#### ***Письменные формы контроля.***

*Письменные работы* могут включать: лабораторный практикум, тесты, контрольные работы. Важнейшими достоинствами тестов и контрольных работ являются: экономия времени преподавателя (затраты времени в два-три раза меньше, чем при устном контроле); возможность поставить всех студентов в одинаковые условия; возможность разработки равноценных по трудности вариантов вопросов; возможность объективно оценить ответы при отсутствии помощи преподавателя; возможность проверить обоснованность оценки; уменьшение субъективного подхода к оценке подготовки студента, обусловленного его индивидуальными особенностями.

#### ***Инновационные оценочные средства.***

Процесс обучения с использованием *кейс-метода* представляет собой имитацию реального события, сочетающую в себе в целом адекватное отражение реальной действительности, небольшие материальные и временные затраты и вариативность обучения. Сущность данного метода состоит в том, что учебный материал подается студентам в виде проблем (кейсов), а знания приобретаются в результате активной и творческой работы: самостоятельного осуществления целеполагания, сбора необходимой информации, ее анализа с разных точек зрения, выдвижения гипотезы, выводов, заключения, самоконтроля процесса получения знаний и его результатов.

*Деловая игра* – инновационный метод близкий к проектному. Это метод, предполагающий создание нескольких команд, которые соревнуются друг с другом в решении той или иной задачи. Деловая игра требует не только знаний и навыков, но и умения работать в команде, находить выход из неординарных ситуаций и т.д.

## 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### а) основная литература

1. Вилкова, С.А. Основы технического регулирования: учеб.пособие для вузов/ С.А.Вилкова.– М.: Издательский центр «Академия», 2006.– 208с.
2. Лифиц, И.М. Стандартизация, метрология и сертификация: учебник / И.М. Лифиц. – М.: Юрайт, 2007. – 350 с.
3. Метрология (наука об измерениях). Метрологическое обеспечение производства. [Электронный ресурс]. - (<http://www.metrob.ru/>).- Проверено 14.03.2011.
4. Метрология, измерения, средства измерений. [Электронный ресурс]. - (<http://www.metrologia.ru/>). - Проверено 14.03.2011
5. Метрология, стандартизация и подтверждение соответствия. Методические указания: Ю.Ф.Миляев, С.А.Хоришко, В.Н.Филимонов /ГОУ ВПО РХТУ им. Д.И.Менделеева, Новомосковский институт Новомосковск, 2010. 69 с.

### б) дополнительная литература

1. Димов Ю.В. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для вузов – СПб.: Питер, 2006. - 432 с.
2. Закон РФ “ Об обеспечении единства измерений” от 26.06.2008 № 102-ФЗ.
3. Закон Российской Федерации от 07.02.1992 N 2300-1 (ред. от 23.11.2009) "О защите прав потребителей"
4. Федеральный закон РФ от 27 декабря 2002 г "О техническом регулировании" № 184-ФЗ.
5. Порядок проведения сертификации в РФ. Утверждено постановлением Госстандарта России от 21 сентября 1994 г. № 15.
6. Правила по проведению сертификации в РФ. Утверждено постановлением Госстандарта России от 10 мая 2000 г. № 26.
7. «Номенклатуры продукции и услуг (работ), в отношении которых законодательными актами РФ предусмотрена их обязательная сертификация». Введена в действие с 01 октября 1998 г. Постановление Госстандарта России от 23 февраля 1998г. № 5 (в редакции от 27.04.1999 г.).

### в) программное обеспечение

- системные программные средства: операционные системы Microsoft Windows различных уровней;
- прикладные программные средства: Microsoft Office 2010, Интернет-браузеры;
- программы компьютерного тестирования.

### г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

рекомендуется проводить поиск в различных системах, таких как [www.rambler.ru](http://www.rambler.ru), [www.yandex.ru](http://www.yandex.ru), [google.ru](http://google.ru), а также использовать материалы сайтов:

<http://www.metrob.ru/>.-

<http://www.metrologie.ru>

по метрологии - <http://mccmvv.narod.ru/metrolog/metr.htm>,

по сертификации - <http://mccmvv.narod.ru/sertifik/sert.ht>,

по стандартизации - <http://mccmvv.narod.ru/standart/st.htm>.

<http://www.gostedu.ru>,

интернет-ресурсы (consultant+, garant и др.)

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Компьютерный класс (персональные ЭВМ, лазерные принтеры, ксерокс, проектор, демонстрационные материалы)

Разработчик(и):

кафедра ФХ

(место работы)

доцент

(занимаемая должность)

Ю.Ф. Миляев

(инициалы, фамилия)

**Эксперт(ы):**

\_\_\_\_\_ (место работы)

\_\_\_\_\_ (занимаемая должность)

\_\_\_\_\_ (инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры \_\_\_\_\_

Протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Зав.кафедрой \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ Н.Ф. Кизим

Программа одобрена Учебно-методической комиссией НИ РХТУ.

Председатель \_\_\_\_\_ Н.Ф. Кизим

«\_» \_\_\_\_\_ 2015г

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева**

**Новомосковский институт (филиал)**

УТВЕРЖДАЮ



**Рабочая программа дисциплины**

**Техническая термодинамика**

УРОВЕНЬ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки  
**18.03.01 Химическая технология**

Направленность (профиль) образовательной программы  
**Химическая технология неорганических веществ**

Форма обучения

*очная*

Новомосковск  
2020

## Содержание

- 1 Общие положения
  - 2 Цель и задачи освоения учебной дисциплины
  - 3 Место дисциплины в структуре ОПОП
  - 4 Требования к результатам освоения дисциплины
  - 5 Объем дисциплины и виды образовательного процесса
  - 6 Содержание дисциплины
    - 6.1 Разделы дисциплины и виды занятий
    - 6.2 Содержание разделов дисциплины
  - 7 Соответствие содержания требованиям к результатам освоения дисциплины
  - 8 Практические и лабораторные занятия
    - 8.1 Тематический план лабораторных работ
    - 8.2 Практические занятия
  - 9 Самостоятельная работа
  - 10 Оценочные материалы
  - 11 Методические указания по освоению дисциплины
    - 11.1 Образовательные технологии
    - 11.2 Лекции
    - 11.3 Занятия семинарского типа
    - 11.4 Самостоятельная работа студента
    - 11.5 Курсовые проекты (работы)
    - 11.6 Методические рекомендации для преподавателей
    - 11.7 Методические указания для студентов
    - 11.8 Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
  - 12 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины
    - 12.1 Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины
    - 12.2 Информационно-образовательные ресурсы, профессиональные базы данных и информационные справочные системы
  - 13 Материально-техническое обеспечение дисциплины
  - 14 Требования к оценке качества освоения дисциплины
- Приложение 1. Аннотация рабочей программы дисциплины



# 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

## Нормативные документы, используемые при разработке рабочей программы дисциплины

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специализации, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 06.04.2021 №245;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3++) по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 июля 2017 г. № 671(Зарегистрировано в Минюсте России 2 августа 2017 г. № 47644);

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. № 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный № 59778);

Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 27 ноября 2015 № 1383 "Об утверждении Положения о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования" зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 18 декабря 2015 г., регистрационный № 40168);

Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специализации, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Рабочая программа дисциплины (далее – Программа, РПД) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология», направленность (профиль) «Химическая технология неорганических веществ», утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 12.08.2020 г. № 954 (зарегистрировано Министерством юстиции Российской Федерации 25.08.2020 г., регистрационный № 59425), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой «Фундаментальная химия» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт).

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

## 2. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области технической термодинамики.

Задачи преподавания дисциплины:

- изучение энерготехнологических процессов химической технологии, а также методов расчета эффективности работы оборудования на основе термодинамического анализа.
- выбор оборудования при проектировании и эксплуатации химических производств с позиции сокращения энергетических потерь и утилизации вторичных энергоресурсов

## 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина реализуется в рамках дисциплин по выбору Б1.В.05. Является обязательной для освоения в 7 семестре, на 4 курсе.

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин: Математика, Физика, Общая и неорганическая химия, Физическая химия, Органическая химия, Процессы и аппараты химической технологии.

## 4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ ДОСТИЖЕНИЕ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

| Код компетенции   | Индикатор достижения компетенции (результаты освоения ООП)  | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине  |
|---|---|--|
| Способность участвовать в практическом освоении систем управления качеством | <b>ПК-2</b><br>Способен принимать технические решения при разработке технологических процессов, их проведения в рамках регламентов, выявлять и устранять отклонения, выбирать технические средства для измерения базовых параметров техпроцесса, сырья, продукции с учетом экологических аспектов | <b>ПК-2.2</b><br>Способен обосновывать и принимать технические решения при выборе технологических операций в ходе разработки технологических процессов, учитывать экологические последствия применения конкретных технологий и технических средств |

В результате сформированности компетенции студент должен:

### **Знать:**

- фундаментальные законы природы о превращениях энергии в различных процессах; вопросы повышения эффективности работы машин и аппаратов, использующих эти процессы

### **Уметь:**

- выполнять термодинамические расчеты, связанные с анализом эффективности различных теплоэнергетических установок (ТЭУ); формулировать цель проблемы, связанной с расчетом и проектированием ТЭУ или машины определенного назначения, а также разрабатывать физическую модель процесса

### **Владеть:**

- методами определения характера движения жидкостей и газов; навыками грамотного руководства проектированием и эксплуатацией современного химического производства, представляющего собой совокупность технологических и тепловых процессов и соответствующего технологического и теплоэнергетического оборудования

## 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет **108** час или **3** зачетные единицы (з.е). 1 з.е. равна 27 астрономическим часам или 36 академическим часам

| Вид учебной работы  | Всего час. | Семестр (ы) |
|---|------------|-------------|
|   |            | час         |
|   |            | 7           |
| <b>Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)</b> | 46,35      | 46,35       |
| <b>Контактная работа</b>  | <b>46</b>  | <b>46</b>   |
| в том числе:  | -          | -           |
| Лекции  | 30         | 30          |
| Практические занятия (ПЗ)   | 16         | 16          |

|   |              |              |
|---|--------------|--------------|
| <b>Контактная работа – промежуточная аттестация</b> | <b>0,35</b>  | <b>0,35</b>  |
| <b>Самостоятельная работа (всего)</b>               | <b>61,65</b> | <b>61,65</b> |
| В том числе:  | -            | -            |
| Проработка лекционного материала                    | 17,65        | 17,65        |
| Подготовка к практическим работам                   | 16           | 16           |
| Подготовка к контрольным пунктам                    | 16           | 16           |
| Промежуточная аттестации ( <b>зачет</b> )           | -            | -            |
| Подготовка к сдаче зачета                           | 12           | 12           |
| <b>Общая трудоемкость</b>                           | час.<br>з.е. | <b>108</b>   |
|   |              | <b>3</b>     |

### 5.2. Разделы (модули) дисциплины, виды занятий и формируемые компетенции

| № раздела | Наименование темы (раздела) дисциплины                               | Всего час.    | Лекции час. |                     |                   | СРС* час.    |
|-----------|--|---------------|-------------|---------------------|-------------------|--------------|
|           |  |               |             | Практ. занятия час. | Лаб. занятия час. |              |
| 1         | Тема 1. Предмет, задачи и роль курса технической термодинамики       | 4             | 2           | -                   | -                 | 2            |
| 2         | Тема 2 Первый закон термодинамики                                    | 10            | 2           | 2                   | -                 | 6            |
| 3         | Тема 3 Второй закон термодинамики                                    | 10            | 2           | 2                   | -                 | 6            |
| 4         | Тема 4 Равновесие термодинамических систем и фазовые переходы        | 10            | 2           | 2                   | -                 | 6            |
| 5         | Тема 5 Термодинамические свойства веществ                            | 10            | 2           | 2                   | -                 | 6            |
| 6         | Тема 6 Основные термодинамические процессы.                          | 12            | 4           | 2                   | -                 | 6            |
| 7         | Тема 7 Процессы течения газов и жидкостей                            | 12            | 4           | 2                   | -                 | 6            |
| 8         | Тема 8 Общие методы анализа эффективности циклов тепловых установок. | 11            | 4           | 1                   | -                 | 6            |
| 9         | Тема 9 Теплосиловые газовые циклы                                    | 9             | 2           | 1                   | -                 | 6            |
| 10        | Теплосиловые паровые циклы   | 9             | 2           | 1                   | -                 | 6            |
| 11        | Основы химической термодинамики                                      | 10,65         | 4           | 1                   | -                 | 5,65         |
|           | ИТОГО  | <b>107,65</b> | <b>30</b>   | <b>16</b>           | <b>-</b>          | <b>61,65</b> |
|           | Контроль   | -             | -           |                     |                   |              |
|           | Контактная работа - промежуточная аттестация                         | <b>0,35</b>   |             |                     |                   |              |
|           | ВСЕГО  | <b>108</b>    |             |                     |                   |              |

\* СРС – самостоятельная работа студента

\*\* устный опрос (уо), контрольная работа (кр)

### 5.3. Содержание дисциплины

| № п/п | Наименование раздела дисциплины                               | Содержание раздела   |
|-------|---|--|
| 1.    | <b>Предмет, задачи и роль курса технической термодинамики</b> | Термодинамические параметры состояния рабочего тела. Понятие о термодинамическом процессе. Уравнения состояния идеальных   |
| 2     | <b>Первый закон термодинамики</b>                             | Первый закон термодинамики как форма закона сохранения энергии при ее превращениях. Работа. Свойства работы как формы обмена энергией. Теплота. Свойства теплоты как формы обмена энергией. Основное уравнение термодинамики. Особенности открытых систем. Уравнения первого закона термодинамики для открытых систем. Энтальпия и располагаемая работа. |
| 3     | <b>Второй закон термодинамики</b>                             | Циклы. Термический КПД. Обратимые и необратимые циклы. Второй закон термодинамики. Цикл Карно. Энтропия.   |
| 4     | <b>Равновесие термодинамических</b>                           | Термодинамическое равновесие. Условия фазового равновесия. Фазовые   |

|    |  |  |
|----|--|--|
|    | <b>систем и фазовые переходы</b>                                     | переходы. Уравнение Клайперона-Клаузиуса. Устойчивость фаз   |
| 5  | <b>Термодинамические свойства веществ</b>                            | Термические и калорические свойства твердых тел и жидкостей. Свойства реальных газов. Уравнения состояния реальных газов. Двух фазные системы. Термодинамические диаграммы.  |
| 6  | <b>Основные термодинамические процессы.</b>                          | Политропный, изобарный, изохорный, адиабатный процессы. Графическое изображение этих процессов. Особенности расходования подведенной к рабочему телу теплоты на изменение внутренней энергии и совершение рабочим телом внешней работы |
| 7  | <b>Процессы течения газов и жидкостей</b>                            | Основные уравнения процессов течения. Скорость звука. Истечение из суживающих сопл. Скорость звука. Сопло Лавала. Общие закономерности течения.  |
| 8  | <b>Общие методы анализа эффективности циклов тепловых установок.</b> | Методы сравнения КПД обратимых циклов. Эксергетический метод анализа эффективности тепловых установок.   |
| 9  | <b>Теплосиловые газовые циклы</b>                                    | Циклы поршневых двигателей внутреннего сгорания. Циклы газотурбинных установок.  |
| 10 | <b>Теплосиловые паровые циклы</b>                                    | Цикл Карно. Цикл Ренкина. Циклы парогазовых установок.   |
| 11 | <b>Основы химической термодинамики</b>                               | Термохимия. Закон Гесса. Химическое равновесие и второй закон термодинамики. Константа равновесия и степень диссоциации. Тепловой закон Нернста.   |

#### 5.4. Тематический план практических занятий

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование лабораторных работ  | Трудоемкость час. | Форма контроля | Код формируемой компетенции |
|-------|----------------------|--|-------------------|----------------|-----------------------------|
| 1.    | 2                    | <b>Первый закон термодинамики</b>  | 2                 | -              | ПК-2.2                      |
| 2.    | 3                    | <b>Второй закон термодинамики</b>  | 2                 | -              | ПК-2.2                      |
| 3     | 4                    | <b>Равновесие термодинамических систем и фазовые переходы</b>                    | 2                 | -              | ПК-2.2                      |
| 4     | 5                    | <b>Анализ высокотемпературных тепловыделяющих и теплоиспользующих установок.</b> | 2                 |                | ПК-2.2                      |
| 5     | 6                    | <b>Термодинамические свойства веществ</b>  | 2                 | -              | ПК-2.2                      |
| 6     | 7                    | <b>Процессы течения газов и жидкостей</b>  | 2                 |                | ПК-2.2                      |
| 7     | 8                    | <b>Общие методы анализа эффективности циклов тепловых установок.</b>             | 1                 | -              | ПК-2.2                      |
| 8     | 9                    | <b>Теплосиловые газовые циклы</b>  | 1                 | -              | ПК-2.2                      |
| 9     | 10                   | <b>Теплосиловые паровые циклы</b>  | 1                 |                | ПК-2.2                      |
| 10    | 11                   | <b>Основы химической термодинамики</b>   | 1                 |                | ПК-2.2                      |

#### 5.5. Тематический план лабораторных работ

Лабораторные работы не предусмотрены.

#### 5.6. Курсовые работы

Курсовые работы не предусмотрены.

#### 5.7. Внеаудиторная СРС

Внеаудиторная СРС направлена на поиск информации в ЭБС и ее использовании при выполнении домашнего задания, являющегося расчетом тех же параметров, что и при контактной работе, но при других условиях.

#### 6 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

##### Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины

Для оценивания результатов обучения в виде знаний текущий контроль организуется в формах:

- устного опроса (фронтальной беседы, индивидуального опроса, докладов);
- проверки письменных заданий (вывод формул, их преобразование);

Для оценивания результатов обучения в виде умений и навыков (владений) текущий контроль организуется в формах:

– проверки письменных заданий (решения простых и/или сложных практико-ориентированных задач); простые задания используются для оценки умений. Они представляют собой задачи в одно или два действия. Сложные задания используются для оценки навыков. Они представляют собой вычислительный эксперимент по определению тех параметров, которые рассчитывались в лабораторных работах, но в нестандартных условиях;

Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски.

Критерии для оценивания устного опроса

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в стандартных ситуациях, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний, умений, по отдельным темам (не более 33%), испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений в соответствии с планируемыми результатами обучения.

Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета.

Зачет проставляется автоматически, если обучающийся выполнил две контрольные работы с оценкой не ниже чем «удовлетворительно». Критерии оценивания приведены в разделе 6.3.

Результаты текущей и промежуточной аттестации каждого обучающегося по дисциплине фиксируются в электронной информационно-образовательной среде Института в соответствии с требованиями Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева».

## 7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| № | В результате освоения дисциплины студент должен:  | Разделы |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
|---|---|---------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
|   |   | 1       | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 1 | <b>Знать</b><br>фундаментальные законы природы о превращениях энергии в различных процессах; вопросы повышения эффективности работы машин и аппаратов, использующих эти процессы  | +       | + |   | + | + | + | + | + | + | +  |
| 2 | <b>Уметь</b><br>выполнять термодинамические расчеты, связанные с анализом эффективности различных теплоэнергетических установок (ТЭУ); формулировать цель проблемы, связанной с расчетом и проектированием ТЭУ или машины определенного назначения, а также разрабатывать физическую модель процесс                                 | +       | + |   | + | + | + | + | + | + | +  |
| 3 | <b>Владеть</b><br>методами определения характера движения жидкостей и газов; навыками грамотного руководства проектированием и эксплуатацией современного химического производства, представляющего собой совокупность технологических и тепловых процессов и соответствующего технологического и теплоэнергетического оборудования | +       | + |   | + | + | + | + | + | + | +  |

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час. контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации. Зачет результатов обучения осуществляется в порядке и формах, установленных локальным

актом НИ РХТУ – Порядок и формы зачета результатов обучения по отдельным дисциплинам (модулям) и практикам, освоенным обучающимися, при реализации образовательных программ высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета в Новомосковском институте (филиале) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева».

### **8.1. Образовательные технологии**

Учебный процесс при преподавании дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организациями, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

### **8.2. Лекции**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

### **8.3. Занятия семинарского типа**

Семинарские (практические) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение заданий (решение задач);

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание практических заданий входит в оценку.

### **8.4. Лабораторные работы**

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформление отчета, своевременность сдачи.

### **8.5. Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить индивидуальные задания (раздел 5.8);
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

### **8.6. Реферат**

.не предусмотрен

### **8.7. Методические рекомендации для преподавателей**

#### **Основные принципы обучения**

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных термодинамических задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен

личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в годичное.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

#### **Организация лабораторного практикума**

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику лабораторных работ, указанных в «маршрутном» листе. Маршрутный лист составляет лектор потока. Маршрутный лист выдается студенту за неделю до начала лабораторного практикума.

Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструктажа.

1. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде и при отсутствии белого халата.

2. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

- а) подготовлена текущая работа, подготовка включает: название работы, теоретическое введение, схему установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий

#### **8.8. Методические указания для студентов**

##### **По подготовке к лекционным занятиям**

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

##### **По самостоятельному выполнению индивидуальных заданий**

Усвоение материала дисциплины во многом зависит от осмысленного выполнения домашнего задания.

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие.
2. Если позволяет характер задачи, обязательно сделайте рисунок, поясняющий ее сущность.

3. За редкими исключениями, каждая задача должна быть сначала решена в общем виде (т. е. в буквенных обозначениях, а не в числах), причем искомая величина должна быть выражена через заданные величины.

4. Получив решение в общем виде, нужно проверить, правильную ли оно имеет размерность.

5. Если это возможно, исследовать поведение решения в предельных случаях.

6. В тех случаях, когда в процессе нахождения искомого величин приходится решать систему нескольких громоздких уравнений (как, например, расчет равновесного выхода продукта), целесообразно сначала подставить в эти уравнения числовые значения коэффициентов и лишь затем определять значения искомого величин.

7. При подстановке в уравнение числовых значений обозначенных величин, обратите внимание на то, чтобы все эти значения были в одной и той же системе единиц. Чтобы облегчить определение порядка вычисляемой величины, полезно представить исходные величины в виде чисел, близких к единице, умноженных на 10 в соответствующей степени (например, вместо 24700 подставить  $2,47 \cdot 10^4$ , вместо 0,00086 — число  $0,86 \cdot 10^{-3}$  и т. д.).

8. Получив числовой ответ, нужно оценить его правдоподобность. Такая оценка может в ряде случаев обнаружить ошибочность полученного результата.

Например, молярная доля не может быть больше 1, теплота испарения не может быть больше теплоты возгонки, энергия активации больше 500 кДж/моль и т. п.

Решение задач принесет наибольшую пользу только в том случае, если обучающийся решает задачи самостоятельно. Решить задачу без помощи, без подсказки часто бывает нелегко и не всегда удается. Но даже не увенчавшиеся успехом попытки найти решение, если они предпринимались достаточно настойчиво, приносят ощутимую пользу, так как развивают мышление и укрепляют волю. Решение задач ни в коем случае не следует откладывать на последний вечер перед занятиями, как, к сожалению, нередко поступают студенты. В этом случае более сложные и притом наиболее содержательные и полезные задачи заведомо не могут быть решены. В рекомендуемых учебниках и сборниках задач, в разделе, в котором помещены задачи для решения, имеются примеры (рассмотренные задачи). Поэтому толчком к решению данной задачи может послужить ознакомление с несколькими решенными задачами.

Среди обучающихся часто встречается заблуждение - они считают, что ошибка в порядке величины (даже на несколько порядков) менее существенна, чем ошибка в значащих цифрах. Необоснованность такого мнения легко обнаруживается на следующем примере. Ошибка, заключающаяся в том, что вместо 5 получено 8, составляет 60 %, в то время как ошибка всего на один порядок (например, вместо  $10^4$  получено  $10^5$ ) составляет 900 %.

#### **По работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

### **8.9. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.



## 9. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

### Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины

Для оценивания результатов обучения в виде знаний текущий контроль организуется в формах:

- устного опроса (фронтальной беседы, индивидуального опроса, докладов);
- проверки письменных заданий (вывод формул, их преобразование);
- тестирования (бланкового или компьютерного);

Для оценивания результатов обучения в виде умений и навыков (владений) текущий контроль организуется в формах:

- проверки письменных заданий (решения простых и/или сложных практико-ориентированных задач); простые задания используются для оценки умений. Они представляют собой задачи в одно или два действия. Сложные задания используются для оценки навыков. Они представляют собой вычислительный эксперимент по определению тех параметров, которые рассчитывались в лабораторных работах, но в нестандартных условиях;
- проверки подготовки необходимых данных для расчета одного или нескольких параметров, определяемых в лабораторных работах, но в условиях отличных от заданных ранее;
- проверки правильности прогнозирования влияния фактора на равновесный выход продукта, варьируемого в заданных пределах.

Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, своевременная сдача тестов, отчетов к лабораторным работам и письменных домашних заданий.

### Критерии для оценивания устного опроса

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в стандартных ситуациях, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний, умений, по отдельным темам (не более 33%), испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений в соответствии с планируемыми результатами обучения.

### Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета.

Зачет проставляется автоматически, если обучающийся выполнил и защитил все лабораторные работы, предусмотренные маршрутным листом, выполнил контрольный тест с оценкой не ниже чем «удовлетворительно».

## 10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

### 11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 11.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

##### а) основная литература

| Основная литература  | Режим доступа      | Обеспеченность |
|--|--------------------|----------------|
| О-1. Кириллин В.А. Техническая термодинамика: Учебник для ВУЗов /В.А. Кириллин, В.В Сычев, А.Е. Шейндлин. - 5-е изд., перераб. И доп. – М.: Издательский дом МЭИ, 2008. – 496 с. | Библиотека НИ РХТУ | Да             |

##### б) дополнительная литература

| Дополнительная литература | Режим доступа | Обеспеченность |
|---------------------------|---------------|----------------|
|---------------------------|---------------|----------------|

|   |                    |    |
|---|--------------------|----|
| Д-1. Сборник задач по технической термодинамике:<br>Учебное пособие для студентов ВУЗов /Т.Н.Андрианова,<br>В.Н. Зубарев и др./5-е изд., стереотип. – М.: Издательский<br>дом МЭИ, 2006. – 356 с. | Библиотека НИ РХТУ | Да |
|---|--------------------|----|

## 11.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).
2. Информационно-правовой сервер «КонсультантПлюс» –URL:<http://www.consultant.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).
3. ИНТУИТ. Национальный открытый университет. URL: <https://www.intuit.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).
4. Библиотека Новомосковского института (филиала) Российского химико-технологического университета им. Д.И. Менделеева. URL: [http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r\\_opak72/cgiirbis\\_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS](http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r_opak72/cgiirbis_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS) (дата обращения: 11.06.2022).

## 12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы         | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы   | Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья |
|---|---|--|
| Лекционная аудитория 452  | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 470)  | приспособлено  |
| Аудитория для проведения занятий семинарского типа. 452                           | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 470)  | приспособлено  |
| Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся 452             | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 470)  | приспособлено  |
| Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации 452                    | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 470)  | приспособлено  |
| Аудитория для самостоятельной работы студентов 484                                | ПК Pentium 1000МГц с оперативной памятью 512 Мбайт и памятью на жестком диске 8 Гбайт (2 шт.) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций.<br>Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 470)<br>Принтер лазерный<br>Сканер | приспособлено  |
| Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования 475 | Учебные столы, шкафы, стулья, доска<br>Средства (приборы, стенды), необходимые для проведения профилактического обслуживания учебного оборудования  |  |

**Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории**

Ноутбук hp 4,2 ГГц, с оперативной памятью 8 Мбайт, жестким диском 1 Тбайт с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

Проектор  
Доска  
Сканер

### **Программное обеспечение**

1. Операционная система - MS Windows 7, бессрочная лицензия в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vstro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vstro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897). Номер учетной записи e5: 100039214))
  2. MS Word, MS Excel, MS PowerPoint из пакета MS Office 365A1 распространяется под лицензией в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vstro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vstro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897). Номер учетной записи e5: 100039214))
  3. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)
  4. Adobe Acrobat Reader - ПО [Acrobat Reader DC](https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html) и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).
- Браузер Mozilla FireFox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))

### **Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:**

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса; альбомы и рекламные проспекты с основными видами и характеристиками .

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде; кафедральная библиотека электронных изданий.

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**

**Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»**

УТВЕРЖДАЮ



## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Основы научных исследований**

**направление подготовки:  
18.03.01 Химическая технология**

**Направленность (профиль): Химическая технология неорганических веществ**

Квалификация: бакалавр

**Форма обучения**  
*очная*

**Новомосковск - 2020**

## **1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

### **Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы**

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:  
Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры" (зарегистрирован 13.08.2021 № 64644)

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3++) по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утвержденного приказом МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ Российской Федерации от от 7 августа 2020 г. № 922 (зарегистрировано в Минюсте России 19 августа 2020 г. N 59336). Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 27 ноября 2015 N 1383 "Об утверждении Положения о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования" зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 18 декабря 2015 г., регистрационный N 40168).

Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утвержденного приказом МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ Российской Федерации от от 7 августа 2020 г. № 922 (зарегистрировано в Минюсте России 19 августа 2020 г. N 59336) (ФГОС ВО), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой «Технологии неорганических, керамических, электрохимических производств» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 1 семестра.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

## **2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Цель** освоения дисциплины – получение знаний по общим принципам и методологии научных исследований, а также по методике написания отчетов, рефератов, научных статей.

**Задачи** дисциплины:

- ознакомление студентов с основами организации, планирования и проведения научно-исследовательской работы и их информационного обеспечения;
- ознакомление с основами математико-статистической обработки результатов эксперимента и представления научных результатов;
- системное использование полученных знаний при решении конкретных исследовательских задач и проведения научных исследований;

- использование современных информационных технологий при проведении при поиске, хранении информации, обработки и представления экспериментальных данных.

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Б1.В.06 «Основы научных исследований» относится к вариативной части блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения в 7 семестре, на 4 курсе.

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин: Математика, Физика, Общая и неорганическая химия, Органическая химия и является основой для дисциплин: «Научно-исследовательская работа» и других профильных дисциплин.

### 4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

| Код и наименование компетенции   | Код и наименование индикаторов достижений компетенций  |
|--|--|
| УК - 1<br><br>Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач   | УК – 1.1<br><br>Анализирует задачу, выделяя её базовые составляющие. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи  |
|  | УК – 1.2<br><br>Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов  |
|  | УК – 1.3<br><br>При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения;   |
|  | УК – 1.4<br><br>Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки  |
| ПК-2<br><br>Способен принимать технические решения при разработке технологических процессов, их проведения в рамках регламентов, выявлять и устранять отклонения, выбирать технические средства для измерения базовых параметров техпроцесса, сырья, продукции с учетом экологических аспектов                               | ПК – 2.2 Способен обосновывать и принимать технические решения при выборе технологических операций в ходе разработки технологических процессов, учитывать экологические последствия применения конкретных технологий и технических средств   |
| ПК – 5<br><br>Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок, готовность осуществлять подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ | ПК – 5.1 Способен планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования |
|  | ПК – 5.2 Готов изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования, подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ.   |
|  | ПК – 5.3 Готов использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности  |

В результате сформированности компетенции студент должен:

**Знать:**

основы методики поиска, накопления, обработки и хранения научно-технической информации; о влиянии состава и свойств исходного сырья на механизм изучаемого процесса; методику математического моделирования и построения алгоритма проведения эксперимента.

**Уметь:**

проводить поиск информации по теме научного исследования, а так же её обработку и хранение; составить план проведения эксперимента по выбранной методике, с учетом состава и свойств исходного сырья.

**Владеть:**

информацией о свойствах химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности;

методикой обработки экспериментальных данных, построение графиков и таблиц с помощью специальных компьютерных программ.

**5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

**Общая трудоемкость** (з.е./час): 2/72. Контактная работа 30,35 часа, из них: лекционные 16 час, практические 14 час, кат – 0,35 час. Самостоятельная работа студента 41,65 час. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 4 курсе в 7 семестре.

| Вид учебной работы                      | Объем    |           |
|---|----------|-----------|
|   | з.е.     | акад. ч.  |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>    | <b>2</b> | <b>72</b> |
| Контактная работа - аудиторные занятия: | 0,84     | 30,35     |
| Лекции                                  | -        | 16        |
| Практические занятия (ПЗ)               | -        | 14        |
| Зачет                                   | -        | 0,35      |
| Самостоятельная работа                  | 1,16     | 41,65     |
| <b>Форма контроля:</b>                  | зачет    |           |

**5.1. Разделы (модули) дисциплины, виды занятий и формируемые компетенции**

| № раздела | Наименование темы (раздела) дисциплины                          | Лекции час. | Практ. занятия час. | СРС час.     | Всего час.   |
|-----------|---|-------------|---------------------|--------------|--------------|
| 1         | Введение  | 2           | 2                   | 6            | 10           |
| 2         | Эксперимент как предмет исследования.                           | 4           | 2                   | 8            | 14           |
| 3         | Обработка результатов эксперимента.                             | 4           | 4                   | 10           | 18           |
| 4         | Оформление результатов исследования.                            | 2           | 2                   | 6            | 10           |
| 5         | Техническое и интеллектуальное творчество и его правовая охрана | 4           | 2                   | 8            | 14           |
|           | <i>В том числе текущий контроль (итоговое занятие)</i>          | -           | 2                   | 3,65         | 5,65         |
|           | <b>Всего</b>  | <b>16</b>   | <b>14</b>           | <b>41,65</b> | <b>71,65</b> |

**5.2. Содержание дисциплины**

| № раздела | Наименование раздела дисциплины       | Содержание раздела  |
|-----------|---------------------------------------|---|
| 1.        | Введение                              | Наука и ее роль в развитии общества. Методология научного творчества. Общая схема хода научного исследования. Основы методики поиска, накопления, обработки и хранения научно-технической информации. |
| 2.        | Эксперимент как предмет исследования. | Виды и источники ошибок в химическом эксперименте. Выбор методики измерения, приборное оформление эксперимента. Способы планирования эксперимента.  |
| 3         | Обработка результатов эксперимента.   | Математическая обработка результатов эксперимента. Графический анализ данных.   |

|   |   |  |
|---|---|--|
| 4 | Оформление результатов исследования.                            | Запись результатов измерений. Правила оформления отчетов, рефератов, статей (согласно ГОСТ). Подготовка устного сообщения и демонстрационного материала.   |
| 5 | Техническое и интеллектуальное творчество и его правовая охрана | Интеллектуальная собственность, её объекты. Защита интеллектуальной собственности. Патент и порядок его получения. Изобретение, полезные модели, промышленные образцы. Особенности патентных исследований. |

### 5.3 Тематический план практических занятий

| № раздела дисциплины | Тематика практических занятий (семинаров)  | Трудоемкость час. | Формы текущего контроля |
|----------------------|--|-------------------|-------------------------|
| 1                    | Научная информация: поиск, накопление, обработка (занятие проводится в библиотеке)   | 2                 | Уо, КР-1                |
| 2                    | Виды и источники ошибок в химическом эксперименте, способы их минимизации<br>Планирование эксперимента. Построение матрицы планирования. | 2                 | Уо, КР-1                |
| 3                    | Оценка коэффициентов регрессии. Проверка статистических гипотез с помощью критериев значимости.  | 2                 | Уо КР-2                 |
| 3                    | Графическая обработка экспериментальных данных. Метод наименьших квадратов. Построение графиков и их обработка с применением ЭВМ.        | 2                 | Уо КР-2                 |
| 4                    | Правило записи экспериментальных данных. Экстраполяция и интерполяция. Представление табличного материала с применением ЭВМ.             | 2                 | Уо КР-2                 |
| 5                    | Работа с ГОСТ Р 15.011-96<br>ПАТЕНТНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ<br>Содержание и порядок проведения.<br>Работа с базами ФИПС, FindPatent              | 2                 | Уо КР-2                 |
| 1-5                  | ИТОГОВОЕ ЗАНЯТИЕ   | 2                 | зачет                   |
|                      | В с е г о  | 14                |                         |

## 6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной и другой доступной литературы, работу с электронно-библиотечными системами;
- посещение химических, аналитических, научно-исследовательских лабораторий с целью ознакомления со структурой и организацией их работы;
- посещение отраслевых выставок с целью расширения знаний о современном оборудовании аналитических служб предприятий химической отрасли;
- сбор и обработка материалов для написания контрольных работ и реферата;
- подготовку к сдаче зачета с оценкой по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. При работе с источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

## 7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также



дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

### **8.1. Образовательные технологии**

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация ОПОП с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий).

### **8.2. Лекции**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

### **8.3. Занятия семинарского типа**

Семинарские (практические) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение заданий (решение задач);

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание практических заданий входит в оценку.

### **8.4. Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить индивидуальное задание (реферат);
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

### **8.5. Реферат**

Реферат – индивидуальная письменная, самостоятельно выполненная, работа обучающегося, предполагающая анализ изложения в научных и других источниках определенной научной проблемы или вопроса.

Обычно реферат имеет стандартную структуру: титульный лист, содержание, введение, основное содержание темы, заключение, список использованных источников, приложения.

Реферат оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

Оценивание реферата осуществляет преподаватель. Реферат, сданные студентом после окончания зачетной недели текущего семестра, в котором он должен быть выполнен, не оценивается.

По данной дисциплине студентом может быть подготовлен реферат. Тема реферата определяется преподавателем с учетом пожеланий студента.

### **8.6. Методические рекомендации для преподавателей**

### **Основные принципы обучения**

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных физико-химических задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в годичное.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

10. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

### **Организация лекционных занятий**

Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

### **Организация практических занятий**

Цель практических занятий – углубление, расширение, детализация знаний, полученных на лекциях в обобщенной форме, содействие выработке умений использовать теоретический материал для решения практических задач в области изучаемой дисциплины и навыков, необходимых для формирования компетенций по дисциплине.

Следует организовывать практическое занятие так, чтобы студенты постоянно ощущали рост сложности выполняемых заданий, испытывали положительные эмоции от переживания собственного успеха в учении, были заняты напряженной творческой работой, поисками правильных и точных решений. Большое значение имеют индивидуальный подход и продуктивное педагогическое общение. Обучаемые должны получить возможность раскрыть и проявить свои способности, свой личностный потенциал. Поэтому при разработке заданий и плана занятий преподаватель должен учитывать уровень подготовки и интересы каждого студента группы, выступая в роли консультанта и не подавляя самостоятельности и инициативы студентов.

Управление группой должно обеспечивать: быстрый контакт со студентами, уверенное (но подтверждаемое высоким интеллектом и способностью ответить на любой вопрос) поведение в группе, разумное и справедливое взаимодействие со студентами.

Необходимо планировать и осуществлять на практических занятиях решение задач, базирующихся на узловых вопросах теоретического материала и непосредственно связанных с практическими задачами и изучаемой дисциплины и направления обучения студентов. Особое внимание необходимо обращать на задачи, которые будут иметь в дальнейшем широкое использование.

#### **8.7. Методические указания для студентов**

##### **По подготовке к лекционным занятиям**

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. Перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. Перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

##### **По выполнению индивидуального задания**

Индивидуальное задание выполняется в виде реферата. Реферат – индивидуальная письменная, самостоятельно выполненная, работа обучающегося, предполагающая анализ изложения в научных и других источниках определенной научной проблемы или вопроса (пишется согласно теме индивидуального задания).

Обычно реферат имеет стандартную структуру: титульный лист, содержание, введение, основное содержание темы, заключение, список использованных источников, приложения.

Оценивается оригинальность реферата, системность излагаемого материала, логика изложения и убедительность аргументации, полнота использованных источников, оформление, своевременность срока сдачи.

Оценивание реферата, написанного согласно теме индивидуально задания, осуществляет преподаватель. Он оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

Индивидуальное задание является одной из форм контроля СРС, поэтому должно быть выполнено и сдано студентом до окончания зачетной недели текущего семестра.

##### **По работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

#### **8.8. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных

средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## 9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

### 9.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

| Основная литература   | Режим доступа   | Обеспеченность |
|---|---|----------------|
| Рыжков И.Б. Основы научных исследований и изобретательства: Учебное пособие.-2-е изд., стер.- СПб.:Лань, 2013.- 224с.   | Библиотека НИ РХТУ  | Да             |
| Шкляр М.Ф. Основы научных исследований. Учебное пособие для вузов.- М.: Дашков и К°, 2008.-244с.  | Библиотека НИ РХТУ  | Да             |
| Дополнительная литература   | Режим доступа   | Обеспеченность |
| Кузнецова, И.М. Разработка технологии гетерогенной реакции в системе газ-жидкость [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.М. Кузнецова, Э.В. Чиркунов, Х.Э. Харлампи. — Электрон.дан. — Казань :КНИТУ, 2011. — 49 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/13324">https://e.lanbook.com/book/13324</a> . — Загл. с экрана.  | <a href="https://e.lanbook.com/reader/book/13324/#21">https://e.lanbook.com/reader/book/13324/#21</a> | Да             |
| Вершинин В.И. Планирование и математическая обработка результатов химического эксперимента [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.И. Вершинин, Н.В. Перцев. — Электрон.дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 236 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/92623">https://e.lanbook.com/book/92623</a> . — Загл. с экрана. | <a href="https://e.lanbook.com/reader/book/92623/#9">https://e.lanbook.com/reader/book/92623/#9</a>   | Да             |

|  |   |    |
|--|---|----|
| ГОСТ 7.32-2001*. Отчёт о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления.                  | <a href="http://docs.cntd.ru/document/gost-7-32-2001-sibid">http://docs.cntd.ru/document/gost-7-32-2001-sibid</a> | Да |
| ГОСТ 7.82-2001. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования правила составления | <a href="http://docs.cntd.ru/document/1200025968">http://docs.cntd.ru/document/1200025968</a>                     | Да |

## 9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Академия Google - URL: <https://scholar.google.ru/>

Сервис Google Books – URL: <https://books.google.ru/>

Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» <https://cyberleninka.ru/>

## 9.3. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

Библиотека НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева / Официальный сайт НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева. Режим доступа: <http://www.nirhtu.ru/administration/library/elibrary.html> (дата обращения 30.08.2022).

Кафедра Технологии неорганических, керамических, электрохимических производств / Официальный сайт НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева. Режим доступа: <http://www.nirhtu.ru/faculties/chemistry-technology/tkper.html> (дата обращения 30.08.2022).

ЭБС «Издательство «Лань». Режим доступа: <https://e.lanbook.com/> (дата обращения: 30.08.2022).

## 10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы  | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы   | Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья |
|--|---|--|
| № 407 Аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | Презентационная техника (экран, проектор, ноутбук).<br>Аудитория оборудована учебной мебелью, меловой доской  | приспособлено  |
| № 413 Аудитория для самостоятельной работы студентов   | Помещение для самостоятельной работы студентов оборудовано офисной мебелью, 3 компьютерами, 2 компьютера имеют подключения к сети «Интернет», к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle | приспособлено  |

### 10.1. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Ноутбук Lenovo IdeaPad (59330760) В960. с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

Проектор Acer P1206P (DLP,XGA,1024x768,3500 Lm ANSI,100000:1)  
 Экран на штативе Elite Screens 203x203 T113NWSI  
 Доска меловая

## 10.2. Программное обеспечение

1. Операционная система (MS Windows XP распространяется под лицензией [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214)
2. Текстовый редактор (LibreOffice Writer) распространяется под лицензией LGPLv3
3. Табличный процессор (LibreOffice Calc) распространяется под лицензией LGPLv3
4. Редактор презентаций (LibreOffice Impress) распространяется под лицензией LGPLv3
5. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)
6. Adobe Acrobat Reader - ПО [Acrobat Reader DC](https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html) и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).
7. Браузер Mozilla FireFox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))
8. ПО для инженерных математических расчетов - MathCad Express 3.0 - Бесплатно в течение неограниченного срока. (<https://www.ptc.com/ru/products/mathcad-express-free-download>).

ЭБС «Лань». Соглашение о сотрудничестве.

## 11. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Шкала оценивания уровня сформированности компетенций при промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

| Код и наименование компетенции  | Код и наименование индикаторов достижений компетенций  | Уровень сформированности компетенции   |   |
|---|--|--|---|
|   |  | сформирована   | не сформирована   |
|   |  | зачтено  | не зачтено  |
|   |  | Демонстрирует понимание проблемы. В основном требования, предъявляемые к заданию, выполнены. | Демонстрирует непонимание проблемы. Задания не выполнены    |
| УК - 1<br><br>Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач. | УК – 1.1<br><br>Анализирует задачу, выделяя её базовые составляющие. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи            | <i>Ответы по существу на все теоретические вопросы</i>                                       | <i>Ответы менее чем на половину теоретических вопросов.</i> |
|   | УК – 1.2<br><br>Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов  | <i>Ответы по существу на все теоретические вопросы</i>                                       | <i>Ответы менее чем на половину теоретических вопросов</i>  |
|   | УК – 1.3<br><br>При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения; | <i>Ответы по существу на все теоретические вопросы</i>                                       | <i>Ответы менее чем на половину теоретических вопросов</i>  |
|   | УК – 1.4<br><br>Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их   | <i>Ответы по существу на все теоретические вопросы</i>                                       | <i>Ответы менее чем на половину теоретических вопросов</i>  |

|  | достоинства и недостатки   |  |   |
|--|--|--|---|
| ПК-2<br>Способен принимать технические решения при разработке технологических процессов, их проведения в рамках регламентов, выявлять и устранять отклонения, выбирать технические средства для измерения базовых параметров техпроцесса, сырья, продукции с учетом экологических аспектов                               | ПК – 2.2 Способен обосновывать и принимать технические решения при выборе технологических операций в ходе разработки технологических процессов, учитывать экологические последствия применения конкретных технологий и технических средств   | <i>Ответы по существу на все теоретические вопросы</i> | <i>Ответы менее чем на половину теоретических вопросов.</i> |
| ПК – 5<br>Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок, готовность осуществлять подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ | ПК – 5.1 Способен планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования | <i>Ответы по существу на все теоретические вопросы</i> | <i>Ответы менее чем на половину теоретических вопросов.</i> |
|  | ПК – 5.2 Готов изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования, подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ.   | <i>Ответы по существу на все теоретические вопросы</i> | <i>Ответы менее чем на половину теоретических вопросов.</i> |
|  | ПК – 5.3 Готов использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности  | <i>Ответы по существу на все теоретические вопросы</i> | <i>Ответы менее чем на половину теоретических вопросов.</i> |

В результате сформированности компетенции студент:

**Знает:**

основы методики поиска, накопления, обработки и хранения научно-технической информации; о влиянии состава и свойств исходного сырья на механизм изучаемого процесса; методику математического моделирования и построения алгоритма проведения эксперимента.

**Умеет:**

проводить поиск информации по теме научного исследования, а так же её обработку и хранение; составить план проведения эксперимента по выбранной методике, с учетом состава и свойств исходного сырья.

**Владеет:**

информацией о свойствах химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности; методикой обработки экспериментальных данных, построение графиков и таблиц с помощью специальных компьютерных программ.

**1. Общая трудоемкость (з.е./ час): 2 / 72.**

**Очное отделение:** контактная работа 30 час., из них: лекционные 16, практические 14. Самостоятельная работа студента 42 час. Форма промежуточного контроля: зачет.

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Б1.В.06 «Основы научных исследований» относится к вариативной части блока 1. Является обязательной для освоения в 7 семестре, на 4 курсе.

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин: Математика, Физика, Общая и неорганическая химия, Органическая химия и является основой для дисциплин: «Научно-исследовательская работа» и других профильных дисциплин.

**3. Цель и задачи изучения дисциплины**

Цель освоения дисциплины – получение знаний по общим принципам и методологии научных исследований, а также по методике написания отчетов, рефератов, научных статей.

Задачи дисциплины:

- ознакомление студентов с основами организации, планирования и проведения научно-исследовательской работы и их информационного обеспечения;
- ознакомление с основами математико-статистической обработки результатов эксперимента и представления научных результатов;
- системное использование полученных знаний при решении конкретных исследовательских задач и проведения научных исследований;
- использование современных информационных технологий при проведении при поиске, хранении информации, обработки и представления экспериментальных данных.

**4. Содержание дисциплины**

| № раздела | Наименование раздела дисциплины                                 | Содержание раздела   |
|-----------|---|--|
| 1.        | Введение  | Наука и ее роль в развитии общества. Методология научного творчества. Общая схема хода научного исследования. Основы методики поиска, накопления, обработки и хранения научно-технической информации.      |
| 2.        | Эксперимент как предмет исследования.                           | Виды и источники ошибок в химическом эксперименте. Выбор методики измерения, приборное оформление эксперимента. Способы планирования эксперимента.   |
| 3         | Обработка результатов эксперимента.                             | Математическая обработка результатов эксперимента. Графический анализ данных.  |
| 4         | Оформление результатов исследования.                            | Запись результатов измерений. Правила оформления отчетов, рефератов, статей (согласно ГОСТ). Подготовка устного сообщения и демонстрационного материала.   |
| 5         | Техническое и интеллектуальное творчество и его правовая охрана | Интеллектуальная собственность, её объекты. Защита интеллектуальной собственности. Патент и порядок его получения. Изобретение, полезные модели, промышленные образцы. Особенности патентных исследований. |

**5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы**

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

| Код и наименование компетенции   | Код и наименование индикаторов достижений компетенций   |
|--|---|
| УК - 1<br>Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | УК – 1.1<br>Анализирует задачу, выделяя её базовые составляющие. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи |
|  | УК – 1.2<br>Осуществляет поиск информации для решения поставленной  |



|  |   |
|--|---|
|  | задачи по различным типам запросов  |
|  | УК – 1.3<br>При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения;  |
|  | УК – 1.4<br>Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки   |
| ПК-2<br>Способен принимать технические решения при разработке технологических процессов, их проведения в рамках регламентов, выявлять и устранять отклонения, выбирать технические средства для измерения базовых параметров техпроцесса, сырья, продукции с учетом экологических аспектов                               | ПК – 2.2 Способен обосновывать и принимать технические решения при выборе технологических операций в ходе разработки технологических процессов, учитывать экологические последствия применения конкретных технологий и технических средств  |
| ПК – 5<br>Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок, готовность осуществлять подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ | ПК – 5.1 Способен планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования<br>ПК – 5.2 Готов изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования, подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ.<br>ПК – 5.3 Готов использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности |

В результате сформированности компетенции студент должен:

**Знать:**

основы методики поиска, накопления, обработки и хранения научно-технической информации; о влиянии состава и свойств исходного сырья на механизм изучаемого процесса; методику математического моделирования и построения алгоритма проведения эксперимента.

**Уметь:**

проводить поиск информации по теме научного исследования, а так же её обработку и хранение; составить план проведения эксперимента по выбранной методике, с учетом состава и свойств исходного сырья.

**Владеть:**

информацией о свойствах химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности; методикой обработки экспериментальных данных, построение графиков и таблиц с помощью специальных компьютерных программ.

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**

**Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»**

УТВЕРЖДАЮ



## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Химические реакторы**

**направление подготовки:  
18.03.01 Химическая технология**

**Направленность (профиль): Химическая технология неорганических веществ**

Квалификация: бакалавр

**Форма обучения**  
*очная*

**Новомосковск - 2020**

## **1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

### **Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы**

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры" (зарегистрирован 13.08.2021 № 64644)

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3++) по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утвержденного приказом МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ Российской Федерации от от 7 августа 2020 г. № 922 (зарегистрировано в Минюсте России 19 августа 2020 г. N 59336).

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утвержденного приказом МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ Российской Федерации от от 7 августа 2020 г. № 922 (зарегистрировано в Минюсте России 19 августа 2020 г. N 59336) (ФГОС ВО), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой «Технологии неорганических, керамических, электрохимических производств» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 1 семестра.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

### **2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

протекающих в них процессов на основе методов математического моделирования; изучение основных закономерностей химических процессов, протекающих в реакционных аппаратах, и основ теории химических реакторов, рассматриваются основные методы и приемы повышения эффективности их работы.

#### ***Задачи дисциплины:***

– ознакомление студентов с химическим реактором и протекающими в нем процессами, т.е. общий анализ изучаемого объекта, его классификация и выделение частных явлений для их последующего рассмотрения в курсе;

– изучение химических и теплообменных процессов, протекающих в химических реакторах, выбор типа реактора применительно к конкретному технологическому процессу;

продемонстрировать применение изученных методов к конкретным задачам.

### **3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Дисциплина Б1.В.07 «Химические реакторы» относится к вариативной части блока 1 Дисциплины (модули). Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин: «Общая и неорганическая химия», «Физика», «Общая химическая технология».

#### 4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

| Код и наименование компетенции  | Код и наименование индикаторов достижений компетенций   |
|---|---|
| <p><b>ПК-2</b><br/>Способен подбирать, настраивать, обслуживать, готовить к ремонту, эксплуатировать, устранять отклонения от регламентных режимов работы основное технологическое оборудование с учетом требований технической документации.</p> | <p><b>ПК-2.2</b><br/>Способен обосновывать и принимать технические решения при выборе технологических операций в ходе разработки технологических процессов, учитывать экологические последствия применения конкретных технологий и технических средств.</p> |
| <p><b>ПК-4</b><br/>Готов применять цифровые информационные технологии для решения технологических задач в профессиональной области.</p>   | <p><b>ПК-4.1</b><br/>Демонстрирует готовность использовать профессиональные пакеты прикладных программ для технологических расчётов и проектирования.</p>   |
|   | <p><b>ПК-4.2</b><br/>Использует сетевые компьютерные технологии для получения информации в сфере своей профессиональной деятельности.</p>   |
|   | <p><b>ПК-4.3</b><br/>Соблюдает основные требования информационной безопасности при решении профессиональных и прикладных задач</p>  |

В результате сформированности компетенции студент должен:

#### **Знать:**

основы теории химических реакторов, методику выбора реактора и расчета процесса в нем, основные реакционные процессы и реакторы химической и нефтехимической технологии; основные типы реакторов, применяемые для реализации конкретного технологического процесса, аппаратное оформление производств, в зависимости от используемой технологической схемы; способы утилизации твердых, жидких и газообразных отходов, образующихся на конкретной стадии производства.

#### **Уметь:**

производить выбор типа реактора к конкретному химико-технологическому процессу, определять параметры наилучшей организации процесса в химическом реакторе; осуществлять подбор химического реактора под конкретный тип реакции, проходящей в аппарате, рассчитывать материально-тепловые балансы реакторов, анализировать причины нарушения нормального технологического режима, осуществлять подбор катализаторов для конкретного типа реактора и химического процесса.

#### **Владеть:**

методами расчета и анализа процессов в химических реакторах, методикой определения технологических показателей, методами выбора химических реакторов; методиками подбора химического реактора для конкретного химико-технологического процесса, в зависимости от типа протекающей в аппарате химической реакции с учетом экологических нормативов и технических регламентов в области химического производства.

#### 5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Контактная работа аудиторная 41,3 час., из них: лекционные 16 час, практические 12 часов (в том числе 12 часов в форме практической подготовки), лабораторные 12 часов (в том числе 12 часов в форме практической подготовки). Самостоятельная работа студента 67 час. Форма промежуточного контроля: экзамен. Дисциплина изучается на 3 курсе в 6 семестре.

*Семестр 6*

| Вид учебной работы | Объем |
|--------------------|-------|
|                    |       |

|  |             |             |
|--|-------------|-------------|
|  | з.е.        | акад. ч.    |
| Общая трудоемкость дисциплины                  | <b>4</b>    | <b>144</b>  |
| <b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b> | <b>1,15</b> | <b>41,3</b> |
| Лекции   |             | 16          |
| в том числе в форме практической подготовки    | -           | -           |
| Практические занятия (ПЗ)                      |             | 12          |
| в том числе в форме практической подготовки    | -           | -           |
| Лабораторные работы (ЛР)                       |             | 12          |
| в том числе в форме практической подготовки    | -           | -           |
| Консультация                                   | -           | 1           |
| Контактная работа - промежуточная аттестация   |             | 0,3         |
| <b>Самостоятельная работа</b>                  | <b>1,86</b> | <b>67</b>   |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины   |             | 31          |
| Подготовка к лабораторным занятиям             |             | 36          |
| <b>Формы контроля: Экзамен</b>                 | <b>0,99</b> | <b>35,7</b> |

## 6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Разделы дисциплины и виды занятий:

| № раздела | Наименование темы (раздела) дисциплины                       | Лекции час. | Занятия семинарского типа |                   | СРС час.  | Всего час. |
|-----------|--|-------------|---------------------------|-------------------|-----------|------------|
|           |  |             | Практ. занятия час.       | Лаб. занятия час. |           |            |
| 1         | Тема 1. Введение   | 1           | -                         | -                 | 3         | 4          |
| 2         | Тема 2. Моделирование химических реакторов и процессов в них | 3           | 2                         | 2                 | 8         | 15         |
| 3         | Тема 3. Массоперенос в химических реакторах                  | 6           | 6                         | 4                 | 22        | 38         |
| 4         | Тема 4. Теплоперенос в химических реакторах                  | 4           | 4                         | 2                 | 20        | 30         |
| 5         | Тема 5. Промышленные химические реакторы                     | 2           | -                         | 4                 | 14        | 20         |
| 6         | Консультации   | -           | -                         | -                 | -         | 1,3        |
| 7         | Подготовка к экзаменам                                       | -           | -                         | -                 |           | 35,7       |
|           | <b>Всего</b>   | <b>16</b>   | <b>12</b>                 | <b>12</b>         | <b>67</b> | <b>144</b> |

### 6.2. Содержание разделов дисциплины

| Наименование раздела дисциплины | Содержание раздела   |
|---------------------------------|--|
| Введение                        | Определение и назначение химического реактора. Реакторы в химических и нехимических отраслях промышленности. Обзор типов химических реакторов, их структурные элементы (реакционный элемент, устройства ввода и вывода, смешения, разделения и распределения потоков, теплообменные элементы), основные процессы и |

|  |   |
|--|---|
|  | явления в них.  |
| Моделирование химических реакторов и процессов в них | <p>2.1. Физическое и математическое моделирование, определение и основные понятия, их место в инженерно-химических исследованиях и разработках.<br/>Иерархическая структура математической модели процесса в реакторе<br/>Систематизация процессов в химическом реакторе по масштабу их протекания: химическая реакция, химический процесс в элементарном объеме, процессы в реакционном элементе и в реакторе в целом, - их взаимосвязь и иерархическая структура математической модели процесса в реакторе. Примеры системы процессов в различных видах химических реакторов.</p> <p>2.2. Классификация реакторов по различным признакам: структура материальных потоков ( реакторы с режимами смешения и вытеснения), организация процесса во времени (реакторы периодические, непрерывные, полупериодические), условия теплообмена (реакторы адиабатические, изотермические, с частичным теплообменом), характер изменения параметров процесса во времени (стационарный и нестационарный режим), вид химического процесса (реакторы для гомогенных и гетерогенных, каталитических и некаталитических процессов), конструктивные характеристики (емкостные, колонные, реакторы-теплообменники, реакторы типа печи и др.).<br/>Обоснование и построение математических модели процесса в реакторах различного типа как системы уравнений материального и теплового балансов на основе данных о структуре потока, химических превращениях, явлениях переноса тепла и вещества и их взаимодействии.</p> |
| Массо-перенос в химических реакторах                 | <p>3.1. Основы расчета процесса в реакторе. Материальный баланс химического реактора и его решение для реакторов с различной структурой потока (идеальное смешение и вытеснение) при различной стационарности режима (проточный и периодический).</p> <p>3.2. Сравнение эффективности работы реакторов идеального смешения и вытеснения по производительности, выходу продукта, селективности.</p> <p>3.3. Каскад реакторов идеального смешения.</p> <p>3.4. Процессы в реакторах с переносом вещества, отличным от идеального смешения и вытеснения. Модели реальных реакторов. Экспериментальное определение структуры потока в реальном реакторе (ступенчатый и импульсный методы).</p>  |
| Тепло-перенос в химических реакторах                 | <p>4.1. Организация тепловых потоков и режимов в химических реакторах. Распределение температуры и концентраций (степени превращения) в реакторе в режимах идеального смешения и вытеснения, адиабатическом и с теплообменом.</p> <p>4.2. Тепловой баланс химического ректора и его решение для различных химических процессов (обратимых и необратимых, экзо- и эндотермических) в зависимости от режима работы. Связь температуры и степени превращения в адиабатическом процессе.</p> <p>4.3. Тепловая устойчивость химических реакторов.</p> <p>4.4. Оптимизация химического процесса в реакторе в зависимости от типа реакции.</p>   |
| Промышленные химические реакторы                     | <p>5.1. Конструкции промышленных реакторов для проведения гомогенных процессов (в газовой или жидкой фазе).</p> <p>5.2. Конструкции промышленных реакторов для проведения гетерогенных процессов (для систем газ-жидкость, газ-твёрдое, жидкость-твёрдое и др.)</p> <p>5.3. Конструкции промышленных реакторов для проведения гетерогенно-каталитических процессов.</p>   |

## 7. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 7.1. Практические занятия

#### Темы практических занятий по дисциплине

| № п/п | № раздела дисциплины | Тематика практических занятий   | Трудоемкость час. | Формы текущего контроля |
|-------|----------------------|---|-------------------|-------------------------|
| 1,2   | 1, 2, 3.1            | Реактор идеального смешения периодического действия. Материальный баланс РИС-П. Расчёт времени, необходимого для достижения заданной степени превращения при проведении реакций | 4                 | КР 1                    |

|      |                |   |    |      |
|------|----------------|---|----|------|
|      |                | различного типа.  |    |      |
| 3    | 1, 2, 3.1      | Реактор идеального смешения непрерывного действия. Материальный баланс. Расчёт объёма реактора, необходимого для достижения заданной степени превращения при проведении реакций различного типа.  | 4  | КР 1 |
| 4, 5 | 1, 2, 3.1, 3.2 | Реактор идеального вытеснения. Материальный баланс. Расчёт объёма реактора, необходимого для достижения заданной степени превращения при проведении реакций различного типа. Сравнение реакторов различного типа по производительности. | 2  | КР 1 |
| 6    | 1, 2, 3.3      | Каскад РИС-Н. Определение необходимого количества реакторов для достижения заданной степени превращения аналитическим и графическим способом.   | 2  | КР 2 |
| 7,8  | 1, 2, 4        | Тепловой баланс химического реактора и его решение для реакторов с различным тепловым режимом.  | 2  | КР 2 |
|      |                | Всего   | 12 |      |

## 7.2. Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению учебного материала, изучаемого в дисциплине, позволяет освоить методы экспериментальных исследований, технику лабораторных работ, методы контроля исходного сырья, полупродуктов, продуктов и отходов производств.

**Лабораторные работы и разделы, которые они охватывают**

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование лабораторных работ                     | Трудо-емкость час. | Форма контроля  |
|-------|----------------------|---|--------------------|-----------------|
| 1.    | 2, 3, 4, 5           | Реактор идеального смешения непрерывного действия   | 6                  | Отчет. «Защита» |
| 2.    | 2, 3, 4, 5           | Реактор идеального смешения периодического действия | 6                  | Отчет. «Защита» |
|       | Итого                |   | 12                 |                 |

## 8. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной и другой доступной литературы, работу с электронно-библиотечными системами;
- подготовку к лабораторным, практическим занятиям, написанию контрольных работ;
- подготовку к сдаче экзамена по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. При работе с источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

## 9. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

## 10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических

час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

#### **10.1. Образовательные технологии**

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация ОПОП с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий).

#### **10.2. Лекции**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

#### **10.3. Занятия семинарского типа**

Семинарские (практические) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение заданий (решение задач);

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание практических заданий входит в оценку.

#### **10.4. Лабораторные работы**

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформления отчета, своевременность сдачи.

#### **10.5. Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить индивидуальное задание (реферат);
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

#### **10.6. Реферат**

Реферат – индивидуальная письменная, самостоятельно выполненная, работа обучающегося, предполагающая анализ изложения в научных и других источниках определенной научной проблемы или вопроса.



Обычно реферат имеет стандартную структуру: титульный лист, содержание, введение, основное содержание темы, заключение, список использованных источников, приложения.

Реферат оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

Оценивание реферата осуществляет преподаватель. Реферат, сданные студентом после окончания зачетной недели текущего семестра, в котором он должен быть выполнен, не оценивается.

По данной дисциплине студентом может быть подготовлен реферат. Тема реферата определяется преподавателем с учетом пожеланий студента.

## **10.7. Методические рекомендации для преподавателей**

### **Основные принципы обучения**

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных физико-химических задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в годичное.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

10. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

### **Организация лекционных занятий**

Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

#### **Организация практических занятий**

Цель практических занятий – углубление, расширение, детализация знаний, полученных на лекциях в обобщенной форме, содействие выработке умений использовать теоретический материал для решения практических задач в области изучаемой дисциплины и навыков, необходимых для формирования компетенций по дисциплине.

Следует организовывать практическое занятие так, чтобы студенты постоянно ощущали рост сложности выполняемых заданий, испытывали положительные эмоции от переживания собственного успеха в учении, были заняты напряженной творческой работой, поисками правильных и точных решений. Большое значение имеют индивидуальный подход и продуктивное педагогическое общение. Обучаемые должны получить возможность раскрыть и проявить свои способности, свой личностный потенциал. Поэтому при разработке заданий и плана занятий преподаватель должен учитывать уровень подготовки и интересы каждого студента группы, выступая в роли консультанта и не подавляя самостоятельности и инициативы студентов.

Управление группой должно обеспечивать: быстрый контакт со студентами, уверенное (но подтверждаемое высоким интеллектом и способностью ответить на любой вопрос) поведение в группе, разумное и справедливое взаимодействие со студентами.

Необходимо планировать и осуществлять на практических занятиях решение задач, базирующихся на узловых вопросах теоретического материала и непосредственно связанных с практическими задачами и изучаемой дисциплины и направления обучения студентов. Особое внимание необходимо обращать на задачи, которые будут иметь в дальнейшем широкое использование.

#### **Организация лабораторных занятий**

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 4 лабораторных работы, указанных в «маршрутном» листе. Маршрутный лист составляет лектор потока.

Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструктажа.

1. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде и при отсутствии белого халата.  
2. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

3. Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует лабораторный журнал (протокол)

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;

в) имеется более одной несданной ранее выполненной работы.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время, указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублирском» занятии во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

5. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

### **10.8. Методические указания для студентов**

#### **По подготовке к лекционным занятиям**

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. Перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;

2. Перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

#### **По подготовке к лабораторному практикуму**

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса Общей химической технологии. Каждый студент за один семестр должен выполнить по

индивидуальному графику 3 (если специально не оговорено) лабораторных работ, указанных в «маршрутном» листе.

2. Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в читальном зале библиотеке и в соответствующей лаборатории на кафедре и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы и формулы расчета погрешности, подробное описание лабораторной установки, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц, для внесения в них результатов измерений, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

3. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента. Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) в журнале (в качестве журнала используется общая тетрадь) имеется описание текущей лабораторной работы: название работы, теоретическое введение, схема установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;

в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует лабораторный журнал или не подготовлен протокол,

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;

в) отсутствует белый халат.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублирском» занятии во время, указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

5. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. «Защита» лабораторной работы проводится при наличии оформленного протокола (заполнены таблицы, выполнены необходимые расчеты, построены графики, сделаны выводы) по вопросам, имеющимся в каждой лабораторной работе.

#### **По выполнению индивидуального задания**

Индивидуальное задание выполняется в виде реферата. Реферат – индивидуальная письменная, самостоятельно выполненная, работа обучающегося, предполагающая анализ изложения в научных и других источниках определенной научной проблемы или вопроса (пишется согласно теме индивидуального задания).

Обычно реферат имеет стандартную структуру: титульный лист, содержание, введение, основное содержание темы, заключение, список использованных источников, приложения.

Оценивается оригинальность реферата, системность излагаемого материала, логика изложения и убедительность аргументации, полнота использованных источников, оформление, своевременность срока сдачи.

Оценивание реферата, написанного согласно теме индивидуально задания, осуществляет преподаватель. Он оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

Индивидуальное задание является одной из форм контроля СРС, поэтому должно быть выполнено и сдано студентом до окончания зачетной недели текущего семестра.

#### **По работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление

его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

### **10.9. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## **11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

### **11.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

| <b>Основная литература</b>  | <b>Режим доступа</b> | <b>Обеспеченность</b> |
|---|----------------------|-----------------------|
| Бесков В.С. Общая химическая технология: Учебник для вузов. – М.:ИКЦ «Академкнига», 2006. – 452с. | Библиотека НИ РХТУ   | Да                    |
| Общая химическая технология: учеб. для вузов / А. М.  | Библиотека НИ РХТУ   | Да                    |

|   |   |                |
|---|---|----------------|
| Кутепов, Т. И. Бондарева, М. Г. Беренгартен. - 2-е изд., испр. и доп. - М. :Высш. шк. , 1990. - 520 с.  |   |                |
| Корытцева, А. К. Химические реакторы. Введение в теорию и практику : учебное пособие / А. К. Корытцева, В. И. Петьков. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 112 с. — ISBN 978-5-8114-3501-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.  | <a href="https://e.lanbook.com/book/206207">https://e.lanbook.com/book/206207</a> | Да             |
| <b>Дополнительная литература</b>  | Режим доступа   | Обеспеченность |
| Химические реакторы: лаб. практикум по дисциплине "Химические реакторы" для студ. химико-технологич. и других спец., используемых в химич. промышленности / сост. Н. П. Белова, Н. К. Иконников, В. Т. Леонов. - Новомосковск, 2013. - 72 с. - (ФГБОУ ВПО РХТУ им. Д.И.Менделеева. Новомосковский ин-т(филиал)) | Библиотека НИ РХТУ  | Да             |
| Общая химическая технология: лаб. практикум для студ. химико-технологич. и др. спец., использ. в химич. промышленности/ сост. Н. П. Белова, А.А Вольберг, В. Т. Леонов. - Новомосковск, 2013. - 46 с. - (ФГБОУ ВПО РХТУ им. Д.И.Менделеева. Новомосковский ин-т(филиал))  | Библиотека НИ РХТУ  | Да             |
| Химические реакторы в примерах и задачах: для хим.-технолог. спец. вузов / Н. Н. Смирнов, А. И. Волжинский ; ред. П. Г. Романков. - Л. : Химия, 1977. - 259 с.  | Библиотека НИ РХТУ  | Да             |
| Примеры и задачи по общей химической технологии: учеб. пособ. для вузов / В. И. Игнатенков, В. С. Бесков. - М. : Академкнига, 2006. - 198 с.  | Библиотека НИ РХТУ  | Да             |
| Смирнов, Н. Н. Химические реакторы в примерах и задачах [Текст] : учеб. пособ. для вузов / Н. Н. Смирнов, А. И. Волжинский ; ред. П. Г. Романков. - 2-е изд., перераб. - Л. : Химия, 1986. - 224 с.   | Библиотека НИ РХТУ  | Да             |

## 11.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Академия Google - URL: <https://scholar.google.ru/>

Сервис Google Books – URL: <https://books.google.ru/>

## 11.3. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты могут использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» Договор № 33.03-Р-3.1-5182/2022 от 26.09.2022г. ИКЗ : 22 1 7707072637 770701001 0054 000 5829 244 Договор № 33.03-Л-3.1-5181/2022 от 26.09.2022г. ИКЗ : 22 1 7707072637 770701001 0054 000 5829 244 Срок действия с 26.09.2022г. по 25.09.2023г.
2. ЭБС "Консультант студента" ООО "Политехресурс" Договор № 33.03-Р-3.1-4375/2022 ИКЗ 221770707263777070100100120015811244 от 16.03.2022 г. срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023 г.
3. Образовательная платформа «Юрайт» Договор 33.03-Л-3.1-4377/2022 от 16.03.2022г., срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023г. Доступ только для зарегистрированных пользователей.
4. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).
5. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).
6. Библиотека Новомосковского института (филиала) Российского химико-технологического университета им. Д.И. Менделеева. URL: [http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r\\_opak72/cgiirbis\\_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS](http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r_opak72/cgiirbis_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS) (дата обращения: 11.06.2022).

## 12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к

сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы   | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы   | Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья |
|---|---|--|
| г.Новомосковск, ул.Комсомольская/Трудовые резервы 19/29 (корпус № 1 НИ РХТУ)<br>№ 407 Лекционная аудитория для проведения занятий лекционного типа  | Презентационная техника (экран, проектор, ноутбук).<br>Аудитория оборудована учебной мебелью, меловой доской (презент. техника находится в каб. № 410а)   | приспособлено  |
| г. Новомосковск, ул. Комсомольская/Трудовые резервы, 19/ 29 (корпус № 1 НИ РХТУ)<br>№ 308 Учебная «лаборатория ОХТ им. ктн доц. Иконникова Н.К.» для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | Стенд «Изотермический реактор идеального смешения непрерывного действия (И-РИС-Н)».<br>Стенд «Реактор идеального смешения периодического действия (РИС-П)».<br>Вытяжной шкаф, Мост КСМ-4, Ультротермостат типа УТУ, Логометр.<br>Наглядные пособия: Таблица «Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева»<br>Лаборатория оборудована учебной мебелью | приспособлено  |
| г.Новомосковск, ул.Комсомольская/Трудовые резервы 19/29 (корпус № 1 НИ РХТУ)<br>№ 413 Аудитория для самостоятельной работы студентов  | Помещения для самостоятельной работы студентов оборудовано офисной мебелью, 3 компьютерами, 2 компьютера имеют подключения к сети «Интернет», к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle   | приспособлено  |

### 12.1. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Ноутбук Lenovo IdeaPad (59330760) В960. с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

Проектор Acer P1206P (DLP, XGA, 1024x768, 3500 Lm ANSI, 100000:1)

Экран на штативе Elite Screens 203x203 T113NWSI

Доска меловая

### 12.2. Программное обеспечение

1. Операционная система - MS Windows 7, бессрочная лицензия в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214))

2. MS Word, MS Excel, MS PowerPoint из пакета MS Office 365A1 распространяется под лицензией в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897)

<http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214))

3. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)

4. Adobe Acrobat Reader - ПО [Acrobat Reader DC](#) и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).

Браузер Mozilla FireFox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))

### 13. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| № раздела | Наименование раздела дисциплины                      | Основные показатели оценки  | Формы и методы контроля и оценки   |
|-----------|--|---|--|
| 1.        | Введение   | <p><b>Знает:</b><br/>основы теории химических реакторов, методику выбора реактора и расчета процесса в нем, основные реакционные процессы и реакторы химической и нефтехимической технологии; основные типы реакторов, применяемые для реализации конкретного технологического процесса, аппаратное оформление производств, в зависимости от используемой технологической схемы; способы утилизации твердых, жидких и газообразных отходов, образующихся на конкретной стадии производства.</p> <p><b>Умеет:</b><br/>производить выбор типа реактора к конкретному химико-технологическому процессу, определять параметры наилучшей организации процесса в химическом реакторе; осуществлять подбор химического реактора под конкретный тип реакции, проходящей в аппарате, рассчитывать материально-тепловые балансы реакторов, анализировать причины нарушения нормального технологического режима, осуществлять подбор катализаторов для конкретного типа реактора и химического процесса.</p> | <p><b>Текущий контроль</b><br/><i>Оценивание уровня знаний:</i><br/>– оценка устного опроса на всех видах занятий<br/>– оценка за контрольную работу</p> <p><b>Промежуточная аттестация</b><br/>оценивание уровня сформированности компетенций на экзамене</p>   |
| 2.        | Моделирование химических реакторов и процессов в них | <p><b>Владеет:</b><br/>методами расчета и анализа процессов в химических реакторах, методикой определения технологических показателей, методами выбора химических реакторов; методиками подбора химического реактора для конкретного химико-технологического процесса, в зависимости от типа протекающей в аппарате химической реакции с учетом экологических нормативов и технических регламентов в области химического производства.</p>  | <p><b>Текущий контроль</b><br/><i>Оценивание уровня знаний:</i><br/>– оценка устного опроса на всех видах занятий<br/>– оценка за контрольную работу</p> <p><i>Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков:</i><br/>– оценка за лабораторный практикум</p> <p><b>Промежуточная аттестация</b><br/>оценивание уровня сформированности компетенций на экзамене</p> |
| 3.        | Массоперенос в химических реакторах                  |   | <p><b>Текущий контроль</b><br/><i>Оценивание уровня знаний:</i><br/>– оценка устного опроса на всех видах занятий<br/>– оценка за контрольную работу</p> <p><i>Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков:</i><br/>– оценка за лабораторный практикум</p> <p><b>Промежуточная</b></p>   |

|    |                                     |  |  |
|----|-------------------------------------|--|--|
|    |                                     |  | <b>аттестация</b><br>оценивание уровня сформированности компетенций на экзамене  |
| 4. | Теплоперенос в химических реакторах |  | <b>Текущий контроль</b><br><i>Оценивание уровня знаний:</i><br>– оценка устного опроса на всех видах занятий<br>– оценка за контрольную работу<br><i>Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков:</i><br>– оценка за лабораторный практикум<br><b>Промежуточная аттестация</b><br>оценивание уровня сформированности компетенций на экзамене |
| 5. | Промышленные химические реакторы    |  | <b>Текущий контроль</b><br><i>Оценивание уровня знаний:</i><br>– оценка устного опроса на всех видах занятий<br>– оценка за контрольную работу<br><i>Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков:</i><br>– оценка за лабораторный практикум<br><b>Промежуточная аттестация</b><br>оценивание уровня сформированности компетенций на экзамене |

Результаты текущей и промежуточной аттестации каждого обучающегося по дисциплине фиксируются в электронной информационно-образовательной среде Института в соответствии с требованиями Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» от 27.10.2017 г.

Приложение 1

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы дисциплины**  
Химические реакторы



### 1. Общая трудоемкость (з.е./ час): 4/144.

**Очное отделение:** Контактная работа аудиторная 41,3 час., из них: лекционные 16 час, практические 12 часов (в том числе 12 часов в форме практической подготовки), лабораторные 12 часов (в том числе 12 часов в форме практической подготовки). Самостоятельная работа студента 67 час. Форма промежуточного контроля: экзамен. Дисциплина изучается на 3 курсе в 6 семестре.

**Заочное отделение:** Контактная работа аудиторная 8,3 час., из них: лекционные 4 часа, лабораторные 4 часа (в том числе 4 часа в форме практической подготовки). Самостоятельная работа студента 127 часов. Форма промежуточного контроля: экзамен. Дисциплина изучается на 4 курсе в 8 семестре.

### 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.07 «Химические реакторы» относится к вариативной части блока 1 Дисциплины (модули). Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин: «Общая и неорганическая химия», «Физика».

### 3. Цель и задачи изучения дисциплины

**Целью дисциплины** является приобретение знаний теоретических основ химических реакторов и протекающих в них процессов на основе методов математического моделирования; изучение основных закономерностей химических процессов, протекающих в реакционных аппаратах, и основ теории химических реакторов, рассматриваются основные методы и приемы повышения эффективности их работы.

#### Задачи дисциплины:

– ознакомление студентов с химическим реактором и протекающими в нем процессами, т.е. общий анализ изучаемого объекта, его классификация и выделение частных явлений для их последующего рассмотрения в курсе;

– изучение химических и теплообменных процессов, протекающих в химических реакторах, выбор типа реактора применительно к конкретному технологическому процессу;

продемонстрировать применение изученных методов к конкретным задачам.

### 4. Содержание дисциплины

| Наименование раздела дисциплины                      | Содержание раздела   |
|--|--|
| Введение   | Определение и назначение химического реактора. Реакторы в химических и нехимических отраслях промышленности. Обзор типов химических реакторов, их структурные элементы (реакционный элемент, устройства ввода и вывода, смешения, разделения и распределения потоков, теплообменные элементы), основные процессы и явления в них.  |
| Моделирование химических реакторов и процессов в них | 2.1. Физическое и математическое моделирование, определение и основные понятия, их место в инженерно-химических исследованиях и разработках.<br>Иерархическая структура математической модели процесса в реакторе<br>Систематизация процессов в химическом реакторе по масштабу их протекания: химическая реакция, химический процесс в элементарном объеме, процессы в реакционном элементе и в реакторе в целом, - их взаимосвязь и иерархическая структура математической модели процесса в реакторе. Примеры системы процессов в различных видах химических реакторов.<br>2.2. Классификация реакторов по различным признакам: структура материальных потоков (реакторы с режимами смешения и вытеснения), организация процесса во времени (реакторы периодические, непрерывные, полупериодические), условия теплообмена (реакторы адиабатические, изотермические, с частичным теплообменом), характер изменения параметров процесса во времени (стационарный и нестационарный режим), вид химического процесса (реакторы для гомогенных и гетерогенных, каталитических и некаталитических процессов), конструктивные характеристики (емкостные, колонные, реакторы-теплообменники, реакторы типа печи и др.).<br>Обоснование и построение математических модели процесса в реакторах различного типа как системы уравнений материального и теплового балансов на основе данных о структуре потока, химических превращениях, явлениях переноса тепла и вещества и их взаимодействии. |

|                                      |  |
|--------------------------------------|--|
| Массо-перенос в химических реакторах | <p>3.1. Основы расчета процесса в реакторе. Материальный баланс химического реактора и его решение для реакторов с различной структурой потока (идеальное смешение и вытеснение) при различной стационарности режима (проточный и периодический).</p> <p>3.2. Сравнение эффективности работы реакторов идеального смешения и вытеснения по производительности, выходу продукта, селективности.</p> <p>3.3. Каскад реакторов идеального смешения.</p> <p>3.4. Процессы в реакторах с переносом вещества, отличным от идеального смешения и вытеснения. Модели реальных реакторов. Экспериментальное определение структуры потока в реальном реакторе (ступенчатый и импульсный методы).</p> |
| Тепло-перенос в химических реакторах | <p>4.1. Организация тепловых потоков и режимов в химических реакторах. Распределение температуры и концентраций (степени превращения) в реакторе в режимах идеального смешения и вытеснения, адиабатическом и с теплообменом.</p> <p>4.2. Тепловой баланс химического реактора и его решение для различных химических процессов (обратимых и необратимых, экзо- и эндотермических) в зависимости от режима работы. Связь температуры и степени превращения в адиабатическом процессе.</p> <p>4.3. Тепловая устойчивость химических реакторов.</p> <p>4.4. Оптимизация химического процесса в реакторе в зависимости от типа реакции.</p>   |
| Промышленные химические реакторы     | <p>5.1. Конструкции промышленных реакторов для проведения гомогенных процессов (в газовой или жидкой фазе).</p> <p>5.2. Конструкции промышленных реакторов для проведения гетерогенных процессов (для систем газ-жидкость, газ-твёрдое, жидкость-твёрдое и др.)</p> <p>5.3. Конструкции промышленных реакторов для проведения гетерогенно-каталитических процессов.</p>  |

## 5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

| Код и наименование компетенции  | Код и наименование индикаторов достижений компетенций   |
|---|---|
| <p><b>ПК-2</b><br/>Способен подбирать, настраивать, обслуживать, готовить к ремонту, эксплуатировать, устранять отклонения от регламентных режимов работы основное технологическое оборудование с учетом требований технической документации.</p> | <p><b>ПК-2.2</b><br/>Способен обосновывать и принимать технические решения при выборе технологических операций в ходе разработки технологических процессов, учитывать экологические последствия применения конкретных технологий и технических средств.</p> |
| <p><b>ПК-4</b><br/>Готов применять цифровые информационные технологии для решения технологических задач в профессиональной области.</p>   | <p><b>ПК-4.1</b><br/>Демонстрирует готовность использовать профессиональные пакеты прикладных программ для технологических расчётов и проектирования.</p>   |
|   | <p><b>ПК-4.2</b><br/>Использует сетевые компьютерные технологии для получения информации в сфере своей профессиональной деятельности.</p>   |
|   | <p><b>ПК-4.3</b><br/>Соблюдает основные требования информационной безопасности при решении профессиональных и прикладных задач</p>  |

В результате сформированности компетенции студент должен:

### **Знать:**

основы теории химических реакторов, методику выбора реактора и расчета процесса в нем, основные реакционные процессы и реакторы химической и нефтехимической технологии; основные типы реакторов, применяемые для реализации конкретного технологического процесса, аппаратурное оформление производств,

в зависимости от используемой технологической схемы; способы утилизации твердых, жидких и газообразных отходов, образующихся на конкретной стадии производства.

***Уметь:***

производить выбор типа реактора к конкретному химико-технологическому процессу, определять параметры наилучшей организации процесса в химическом реакторе; осуществлять подбор химического реактора под конкретный тип реакции, проходящей в аппарате, рассчитывать материально-тепловые балансы реакторов, анализировать причины нарушения нормального технологического режима, осуществлять подбор катализаторов для конкретного типа реактора и химического процесса.

***Владеть:***

методами расчета и анализа процессов в химических реакторах, методикой определения технологических показателей, методами выбора химических реакторов; методиками подбора химического реактора для конкретного химико-технологического процесса, в зависимости от типа протекающей в аппарате химической реакции с учетом экологических нормативов и технических регламентов в области химического производства.

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева**  
**Новомосковский институт (филиал)**

УТВЕРЖДАЮ

Директор Новомосковского института  
РХТУ им. Д.И. Менделеева  
В.Л. Первухин  
« 30 » 06 2020 г.



**Рабочая программа дисциплины**

**Системы управления химико-технологическими процессами**

УРОВЕНЬ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

БАКАЛАВРИАТ

**Направление подготовки**

18.03.01 «Химическая технология»

**Направленность (профиль) образовательной программы**

«Химическая технология неорганических веществ»

**Форма обучения**

*очная*

Новомосковск  
2020

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

### Нормативные документы, используемые при разработки рабочей программы дисциплины

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 г N 301;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – специалитет по специальности 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 13 июля 2017 г. N 652 (Зарегистрировано в Минюсте России 2 августа 2017 г. N 47639) (далее – стандарт);

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 27 ноября 2015 N 1383 "Об утверждении Положения о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования" зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 18 декабря 2015 г., регистрационный N 40168);

Методические рекомендации по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положение об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – специалитет по специальности 18.03.01 Химическая технология неорганических веществ, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 13 июля 2017 г. N 652 (Зарегистрировано в Минюсте России 2 августа 2017 г. N 47639), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой «Автоматизация производственных процессов» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение семестров.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

## 2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области разработки, и синтеза автоматизированных систем управления химико-технологическими процессами

Задачи преподавания дисциплины :

- знание основных понятий и принципов построения автоматических систем управления;
- знание назначения и принципа действия основных контрольно- измерительных приборов, используемых для измерения основных технологических параметров;
- приобретение навыка чтения структурных и функциональных схем систем управления,
- формирование и развитие умений описывать происходящие в системах динамические процессы;
- приобретение и формирование навыков проведения синтеза автоматизированных систем управления, их испытания и эксплуатацию.

## 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к к вариативной части блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения в 7 семестре, на 4 курсе.

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): Прикладная информатика, Математика, Вычислительная математика, Процессы и аппараты химической технологии.

## 4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций**:

– **Универсальные компетенции (УК) и индикаторы их достижения:**

– **Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения**

| Задача профессиональной деятельности  | Объект или область знания  | Код и наименование ПК   | Код и наименование индикатора достижения ПК  | Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции   |
|---|--|---|--|---|
| <b>Тип задач профессиональной деятельности – научно-исследовательский</b>   |  |   |  |   |
| Научно-технические разработки; опытно-конструкторские разработки и внедрение химической продукции различного назначения, метрология, сертификация и технический контроль качества продукции | Химические вещества, материалы, сырьевые ресурсы, источники профессиональной информации, химические процессы и явления, профессиональное оборудование; документация профессионального и производственного назначения | <b>ПК-1.</b> Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательских задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации | <b>ПК-1.1.</b> Умеет планировать отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИР.<br><br><b>ПК-1.2.</b> Умеет проводить подготовку объектов к исследованию. | Профессиональный стандарт № 32 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам, утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 4 марта 2014 г. N 121н. (код 40.011, уровень квалификации 7, D/01.7) Осуществление научного руководства в соответствующей области знаний. |

**В результате изучения дисциплины студент специалитета должен:**

**Знать:**

- назначение систем автоматизации промышленных процессов, принцип их построения и функционирования;
- свойства производственных процессов, как объектов управления.

**Уметь:**

- анализировать свойства производственных процессов как объектов управления и формировать требования к их автоматизации;
- читать схемы систем автоматизации производственных процессов.

**Владеть:**

- терминами, употребляемыми для описания систем автоматизации;
- приёмами составления контуров контроля и регулирования основных технологических параметров технологических процессов.

## 5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Общая трудоемкость дисциплины составляет **144** час или 4 зачетных единиц (з.е). 1 з.е. равна 36 академическим часам

*Семестр 7*

| Вид учебной работы                             | Объем   |            | в том числе в форме практической подготовки |            |
|--|---------|------------|---|------------|
|  | з.е.    | акад. ч.   | з.е.  | акад. ч.   |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>           | 4       | <b>144</b> | 4   | <b>144</b> |
| <b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b> |         | <b>46</b>  |   |            |
| Лекции   |         | 30         |   | 30         |
| Практические занятия (ПЗ)                      |         |            |   |            |
| Лабораторные работы (ЛР)                       |         | 16         |   | 16         |
| <b>Самостоятельная работа</b>                  |         | <b>61</b>  |   | <b>61</b>  |
| <b>Форма (ы) контроля:</b>                     | Экзамен |            |   |            |
| <b>Экзамен</b>                                 |         | <b>0,3</b> |   | <b>0,3</b> |
| Контактная работа - промежуточная аттестация   |         | 1          |   | 1          |
| Подготовка к экзамену.                         |         | 35,7       |   | 35,7       |

## 6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

| № п/п | Раздел дисциплины  | ак. часов |                             |        |                             |            |                             |             |                             |             |
|-------|--|-----------|-----------------------------|--------|-----------------------------|------------|-----------------------------|-------------|-----------------------------|-------------|
|       |  | Всего     | в т.ч. в форме практ. подг. | Лекции | в т.ч. в форме практ. подг. | Прак. зан. | в т.ч. в форме практ. подг. | Лаб. работы | в т.ч. в форме практ. подг. | Сам. работа |
| 1.    | Раздел 1. Основные понятия и определения.                        | 8         |                             | 4      |                             |            |                             |             |                             | 4           |
| 2.    | Раздел 2. Средства измерения основных технологических параметров | 38        | 12                          |        |                             |            |                             | 6           |                             | 14          |
| 2.1   | Измерение давления   |           | 4                           |        |                             |            |                             | 2           |                             |             |
| 2.2   | Измерение температуры  |           | 4                           |        |                             |            |                             | 2           |                             |             |
| 2.3   | Измерение расхода  |           | 4                           |        |                             |            |                             | 2           |                             |             |
| 3.    | Раздел 3 Основные принципы построения САУ.                       | 52        | 14                          |        |                             |            |                             | 28          |                             | 16          |
| 3.1   | Классификация систем   |           |                             |        |                             |            |                             |             |                             |             |
| 3.2   | Структура и основные   |           |                             |        |                             |            |                             | 12          |                             |             |
| 3.3   | Регуляторы   |           |                             |        |                             |            |                             | 16          |                             |             |
| 4.    | Раздел 4. Графическое оформление схем автоматизации              | 10        | 4                           |        |                             |            |                             |             |                             | 6           |
|       | <b>ИТОГО</b>   | 108       | 34                          |        |                             |            |                             | 34          |                             | 40          |

### 6.2. Содержание разделов дисциплины

#### Раздел 1. Основные понятия и определения автоматизации и автоматизации

Место автоматизации в жизнедеятельности человека. Автоматические и автоматизированные системы управления. Локальные автоматические системы регулирования.

#### Раздел 2. Средства измерения основных технологических параметров

2.1. Измерение давления. Деформационные преобразователи давления. Жидкостные манометры. Электрические манометры

2.2. Измерение температуры. Манометрические термометры. Термоэлектрические преобразователи. Термопреобразователи сопротивления. Измерение температуры бесконтактным методом – пирометры.

2.3. Измерение расхода. Измерение расхода по перепаду давлений на сужающем устройстве. Расходомеры постоянного перепада давления. Скоростные счетчики. Ультразвуковые расходомеры.

#### Раздел 3. Основные принципы построения САУ.

3.1. Классификация систем управления. По принципу действия. По виду задающего воздействия. По математическому описанию. По характеру передачи сигналов. По реакции системы на входное воздействие. По виду используемой энергии. По числу управляемых величин.

3.2 Структура и основные элементы замкнутой системы регулирования. Объект регулирования. Параметры объекта: время запаздывания, постоянная времени и коэффициент передачи объекта. Переходная характеристика объекта. Самовыравнивание. Возмущающее воздействие



3.3 Регуляторы. Релейные (позиционные) регуляторы. Пропорционально – интегральный регулятор. Пропорционально – интегрально – дифференциальный регулятор. Свойства регуляторов. Графики переходного процесса. Достоинства и недостатки.

#### Раздел 4. Графическое оформление схем автоматизации

Условные обозначения средств автоматизации. Функциональные схемы автоматизации.

#### 7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| № | В результате освоения дисциплины студент должен:   | Раздел 1 | Раздел 2 | Раздел 3 | Раздел 4 |
|---|--|----------|----------|----------|----------|
|   | <b>Знать:</b>  |          |          |          |          |
| 1 | - назначение систем автоматизации промышленных процессов, принцип их построения и функционирования;                      | +        |          |          |          |
| 2 | - свойства производственных процессов, как объектов управления   |          | +        |          |          |
|   | <b>Уметь:</b>  |          |          |          |          |
| 1 | - анализировать свойства производственных процессов как объектов управления и формировать требования к их автоматизации; |          |          | +        |          |
| 2 | - читать схемы систем автоматизации производственных процессов   |          |          | +        |          |
|   | <b>Владеть:</b>  |          |          |          |          |
| 1 | - терминами, употребляемыми для описания систем автоматизации;   |          |          |          | +        |
| 2 | - приёмами составления контуров контроля и регулирования основных  |          |          |          | +        |

В результате освоения дисциплины студент должен овладеть следующими компетенциями:

|   | Код и наименование компетенции   | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                    | Раздел 1 | Раздел 2 | Раздел 3 | Раздел 4 |
|---|--|---|----------|----------|----------|----------|
|   | ПК   | ПК  |          |          |          |          |
| 1 | - ПК-1. Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательских задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации | - ПК-1.1. Умеет планировать отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИР. | +        | +        |          |          |
| 2 |  | - ПК-1.2. Умеет проводить подготовку объектов к исследованию.                           |          |          | ++       |          |

#### 8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

##### 8.1. Практические занятия

Темы практических занятий по дисциплине

Практические занятия не предусмотрены

##### 8.2. Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению учебного материала, изучаемого в дисциплине «Системы управления химико-технологическим процессом», позволяет освоить методы экспериментальных исследований и технику лабораторных работ.

### Лабораторные работы и разделы, которые они охватывают

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование лабораторных работ   | Часы |
|-------|----------------------|---|------|
| 1     | Раздел 1             | Чтение принципиальных логических схем и кодированных  | 2    |
| 2     | Раздел 1             | Измерение основных электрических величин.   | 2    |
| 3     | Раздел 2             | Чтение функциональные схемы автоматизации   | 2    |
| 4     | Раздел 3             | Исследование статических характеристик действующего технологического объекта.   | 4    |
| 5     | Раздел 4             | Исследование динамических характеристик действующего технологического объекта.  | 4    |
| 6     | Раздел 4             | Исследование типовых законов регулирования (П,ПИ) при управлении реальным объектом. Ручное и автоматическое управление. | 2    |

## 9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

▣ ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Web of Science, Scopus, Chemical Abstracts, РИНЦ;

▣ посещение отраслевых выставок и семинаров;

▣ участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;

▣ подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;

▣ подготовку к сдаче *Экзамена* (7 семестр) и лабораторного практикума ( \_ семестр) по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

## 10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

## 11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

### 11.1. Образовательные технологии

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация ОПОП с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

### **11.2. Лекции**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

### **11.3. Занятия семинарского типа**

Семинарские (практические) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение заданий (решение задач);

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание практических заданий входит в оценку.

### **11.4. Лабораторные работы**

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформление отчета, своевременность сдачи.

### **11.5. Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторские занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить индивидуальные задания (раздел 5.8);
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

### **11.6. Реферат**

Реферат – индивидуальная письменная, самостоятельно выполненная, работа обучающегося, предполагающая анализ изложения в научных и других источниках определенной научной проблемы или вопроса.

Обычно реферат имеет стандартную структуру: титульный лист, содержание, введение, основное содержание темы, заключение, список использованных источников, приложения.

Оценивается оригинальность реферата, системность излагаемого материала, логика изложения и убедительность аргументации, полнота использованных источников, оформление, своевременность срока сдачи, публичная защита реферата.

Оценивание реферата осуществляет преподаватель. Реферат, сданные студентом после окончания зачетной недели текущего семестра, в котором он должен быть выполнен, не оценивается.

По данной дисциплине студентом может быть подготовлен реферат. Тема реферата определяется преподавателем с учетом пожеланий студента.

## **11.7. Методические рекомендации для преподавателей**

### **Основные принципы обучения**

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных физико-химических и технических задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в многосеместровое. Возникшая академическая задолженность должна быть ликвидирована в период следующего семестра до начала зачетной недели.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

### **Организация лабораторного практикума**

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 6 лабораторных работ, указанных в «маршрутном» листе. Маршрутный лист составляет лектор потока. Маршрутный лист выдается студенту за неделю до начала лабораторного практикума.

Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструкции по технике безопасности.

1. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде и при отсутствии белого халата.

2. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) подготовлена текущая работа, подготовка включает: название работы, теоретическое введение, схему установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;

в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

3. Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует лабораторный журнал (в качестве лабораторного журнала студент использует общую тетрадь) или не подготовлен протокол,

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

5. В течение одного занятия, как правило, допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

7. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы и графики выполняются карандашом, все записи делаются ручкой, для графиков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера; графики вклеиваются в лабораторный журнал. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов.

В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

а) что и каким методом измерялось,

б) при каких условиях;

в) результаты с абсолютной и относительной погрешностями; анализ результатов и погрешностей.

8. Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

а) результатов работы,

б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,

в) правильности построения графиков,

г) оформления работы и выводов.

Выполненная работа отмечается в журнале студента подписью преподавателя и простановкой даты. Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защита» с указанием даты. После выполнения и защиты всех лабораторных работ преподаватель в журнале студента делает запись: «Все лабораторные работы, предусмотренные маршрутным листом, выполнены и защищены», ставит подпись и дату.

9. Журнал преподавателя хранится у лаборанта той лаборатории, в которой эта работа выполняется. Правила ведения журнала преподавателя.

1. В графе журнала учета выполненных студентами лабораторных работ делается отметка о выполнении. Если работа «защищена», делается отметка о защите с указанием даты.

2. В случае отсутствия студента на лабораторном занятии в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ пишется «нб».

3. Около работы, пропущенной по уважительной причине (допуск из деканата), пишется «ув».

Правила работы преподавателей в лаборатории в зачетную неделю

1. К выполнению работ допускаются студенты, которым лектор или ведущий преподаватель предоставил допуск.

2. Дежурный преподаватель делает отметку о выполнении лабораторной работы в журнале студента и в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ.

С согласия ведущего преподавателя студент может защитить работу дежурному преподавателю, проводившему занятия. Студент, не успевший выполнить работу на занятии, приглашается для ее выполнения повторно.

3. Лабораторные работы, выполненные в течение семестра, принимает тот преподаватель, который проводил занятия с группой в течение семестра. В случае отсутствия по уважительной причине этого преподавателя на зачетной неделе, зачет по лаборатории принимает лектор. При отсутствии лектора – зав. кафедрой.

4. Во время проведения лабораторных работ учебно-вспомогательный персонал лаборатории работает под руководством ведущих занятий преподавателей и зав. лабораториями.

## **11.8. Методические указания для студентов**

### **По подготовке к лекционным занятиям**

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

### **По самостоятельному выполнению индивидуальных заданий**

Усвоение материала дисциплины во многом зависит от осмысленного выполнения домашнего задания.

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие.
2. Если позволяет характер задачи, обязательно сделайте рисунок, поясняющий ее сущность.
3. За редкими исключениями, каждая задача должна быть сначала решена в общем виде (т.е. в буквенных обозначениях, а не в числах), причем искомая величина должна быть выражена через заданные величины.
4. Получив решение в общем виде, нужно проверить, правильную ли оно имеет размерность.
5. Если это возможно, исследовать поведение решения в предельных случаях.
6. В тех случаях, когда в процессе нахождения искомых величин приходится решать систему нескольких громоздких уравнений (как, например, расчет равновесного выхода продукта), целесообразно сначала подставить в эти уравнения числовые значения коэффициентов и лишь затем определять значения искомых величин.
7. При подстановке в уравнение числовых значений обозначенных величин, обратите внимание на то, чтобы все эти значения были в одной и той же системе единиц. Чтобы облегчить определение порядка вычисляемой величины, полезно представить исходные величины в виде чисел, близких к единице, умноженных на  $10$  в соответствующей степени (например, вместо  $24\ 700$  подставить  $2,47 \cdot 10^4$ , вместо  $0,00086$  – число  $0,86 \cdot 10^{-3}$  и т. д.).
8. Получив числовой ответ, нужно оценить его правдоподобность. Такая оценка может в ряде случаев обнаружить ошибочность полученного результата.

Например, мольная доля не может быть больше  $1$ , теплота испарения не может быть больше теплоты возгонки, энергия активации больше  $500$  кДж/моль и т. п.

Решение задач принесет наибольшую пользу только в том случае, если обучающийся решает задачи самостоятельно. Решить задачу без помощи, без подсказки часто бывает нелегко и не всегда удается. Но даже не увенчавшиеся успехом попытки найти решение, если они предпринимались достаточно настойчиво, приносят ощутимую пользу, так как развивают мышление и укрепляют волю. Решение задач ни в коем случае не следует откладывать на последний вечер перед занятиями, как, к сожалению, нередко поступают студенты. В этом случае более сложные и притом наиболее содержательные и полезные задачи заведомо не могут быть решены. В рекомендуемых учебниках и сборниках задач, в разделе, в котором помещены задачи для решения, имеются примеры (рассмотренные задачи). Поэтому толчком к решению данной задачи может послужить ознакомление с несколькими решенными задачами.

### **По подготовке к лабораторному практикуму**

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса РРС. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику  $6$  (если специально не оговорено) лабораторных работ, указанных в «маршрутном» листе. График работ студент получает за неделю до начала лабораторного практикума.

2. Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных

пособиях, имеются в читальном зале библиотеке и в соответствующей лаборатории на кафедре и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы и формулы расчета погрешности, подробное описание лабораторной установки, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц, для внесения в них результатов измерений, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

3. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента. Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) в журнале (в качестве журнала используется общая тетрадь) имеется описание текущей лабораторной работы: название работы, теоретическое введение, схема установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;

в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует лабораторный журнал или не подготовлен протокол,

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;

в) отсутствует белый халат.

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время, указанное ведущим преподавателем.

5. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

8. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы и графики выполняются карандашом, все записи делаются ручкой, для графиков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера; графики вклеиваются в лабораторный журнал. При оформлении работы необходимо выделять страницы для расчетов. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и физических констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов. В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

а) что и каким методом измерялось,

б) при каких условиях;

б) результаты с абсолютной и относительной погрешностями; анализ результатов и погрешностей.

Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

а) результатов работы,

б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,

в) правильности построения графиков,

г) оформления работы и выводов.

Работа считается зачтенной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защиту» с указанием даты.

### **По работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы –

концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

### **11.9. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## **12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.



## 12.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

### а) основная литература

| Основная литература   | Режим доступа | Обеспеченность |
|---|---------------|----------------|
| 1. Наладка средств автоматизации и автоматических систем регулирования [Текст] : спр. пособ. / А. С. Клоев [и др.] ; ред. А. С. Клоев. - 3-е изд., стереотип. - М. : Альянс, 2013. - 367 с. |               |                |

### б) дополнительная литература

| Основная литература   | Режим доступа   | Обеспеченность |
|---|---|----------------|
| Системы управления химико-технологическими процессами: Учебно-методическое пособие по курсу/Предместын В.Р., Лопатин А.Г., Маслова Н.В. /ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И.Менделеева, Новомосковский институт (филиал); Новомосковск, 2015 | <a href="http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=315">http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=315</a> | Да             |

## 12.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1 portal.tpu.ru»Personal Pages).../tau/Tab/posobie\_tau.pdf

2 window.edu.ru»resource/619/47619/files/susu26.pdf

3

ru.cybernetics.wikia.com»[http://ru.cybernetics.wikia.com/wiki/%D0%A2%D0%B5%D0%BE%D1%80%D0%B8%D1%8F\\_%D0%B0%D0%B2%D1%82%D0%BE%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B3%D0%BE\\_%D1%83%D0%BF%D1%80%D0%B0%D0%B2%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F](http://ru.cybernetics.wikia.com/wiki/%D0%A2%D0%B5%D0%BE%D1%80%D0%B8%D1%8F_%D0%B0%D0%B2%D1%82%D0%BE%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B3%D0%BE_%D1%83%D0%BF%D1%80%D0%B0%D0%B2%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F)

### Учебно-наглядные пособия:

Комплекты плакатов к разделам лекционного курса; наборы образцов стекол и стеклоизделий

## 13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Системы управления химико-технологическими процессами» проводятся в форме аудиторных, лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающегося.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы  | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья   |
|--|---|--|
| Лекционная аудитория 108 (учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29)  | Учебные столы, стулья, доска, мел   | Лекционная аудитория 108 (учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29)  |
| Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 109б)   | приспособлено (аудитория на первом этаже)                                 | Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 109б)   |
| Лекционная аудитория   |   | Лекционная аудитория   |
| Аудитория для практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, проведения текущего контроля и промежуточной аттестации (309а учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29) | Учебная мебель, доска   | Аудитория для практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, проведения текущего контроля и промежуточной аттестации (309а учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29) |

### 13.1. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Ноутбук с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

### 13.2. Программное обеспечение

#### Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа

| Название                                | Назначение                        | Тип лицензии                            |
|---|-----------------------------------|---|
| MS Windows 10 Pro                       | Операционная систем               | коммерческая                            |
| MS Office 2019 Standart                 | Офисный пакет                     | коммерческая                            |
| CorelDRAW Graphics Suite 2021           | Графический редактор              | коммерческая                            |
| DocsVision 5.5 клиент                   | Клиент системы документооборота   | коммерческая                            |
| Autodesk AutoCAD 2021                   | CAD                               | коммерческая                            |
| Kaspersky Endpoint Security for Windows | Защита рабочих станций            | коммерческая<br>22.08.2022 — 05.09.2023 |
| 3S CoDeSys V2.3.9.41                    | SCADA система                     | демо-версия                             |
| TraceMode 6.10.1                        | SCADA система                     | демо-версия                             |
| SimInTech                               | Моделирование динамических систем | демо-версия                             |

## 14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| Наименование разделов  | Основные показатели оценки  | Формы и методы контроля и оценки  |
|--|---|---|
| <b>Раздел 1.</b><br>Основные понятия и определения                         | Знает:<br>- основные понятия и определения терминов, связанных с автоматизацией производственных процессов;   | Оценка при тестировании (тест-1)<br>(семестр 7)   |
| <b>Раздел 2.</b><br>Средства измерения основных технологических параметров | Знает:<br>- основные принципы измерения технологических параметров;   | Оценка при тестировании (тест 2)<br>(семестр 7)   |
| <b>Раздел 3.</b><br>Основные принципы построения САУ                       | Умеет:<br>- анализировать свойства производственных процессов как объектов управления и формировать требования к их автоматизации;<br>- читать схемы систем автоматизации производственных процессов  | Оценка при тестировании (тест-3)<br>(семестр 7)   |
| <b>Раздел 4.</b><br>Графическое оформление схем автоматизации              | Владеет:<br>- терминами, употребляемыми для описания систем автоматизации;<br>- приемами составления контуров контроля и регулирования основных технологических параметров технологических процессов. | Оценка при тестировании (тест-4)<br>(семестр 7)<br><br>Оценка за <b>вид контроля из УП</b><br>(семестр 7) |

## АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины

**1. Общая трудоемкость** (з.е./ ак. час): 4/144. Форма промежуточного контроля: Экзамен. Дисциплина изучается на 4 курсе в 7 семестре.

### 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к вариативной части блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения в 7 семестре, на 4 курсе.

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин: Прикладная информатика, Математика, Вычислительная математика, Процессы и аппараты химической технологии

### 3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области разработки, и синтеза автоматизированных систем управления химико-технологическими процессами

Задачи преподавания дисциплины:

- знание основных понятий и принципов построения автоматических систем управления;
- знание назначения и принципа действия основных контрольно- измерительных приборов, используемых для измерения основных технологических параметров;
- приобретение навыка чтения структурных и функциональных схем систем управления,
- формирование и развитие умений описывать происходящие в системах динамические процессы;
- приобретение и формирование навыков проведения синтеза автоматизированных систем управления, их испытания и эксплуатацию.

### 4. Содержание дисциплины

Понятия объекта, цели управления, управляющего устройства, обратной связи. Основные понятия и определения автоматических систем регулирования (САР). Автоматические и автоматизированные системы управления. Классификация элементов автоматических систем. Государственная система приборов.

Структурные схемы САР. Функциональные схемы автоматизации. Обозначение средств автоматизации в соответствии с ГОСТ 21.404-85. Средства для измерения температуры, давления, расхода, уровня, состава и качества продукта. Классификация САР. Принцип регулирования по отклонению по возмущению. Задача анализа и синтеза САР. Основные характеристики элементов САР. Получение процессы в САР. Динамические показатели качества регулирования.

Краткая характеристика основных законов регулирования. Пропорциональный регулятор. П-регулятор. ПИ-регулятор. ПИД-регулятор. Современные тенденции в области разработки систем управления сложными химическими производствами. Цифровые системы управления.

### 5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

В результате освоения ООП специалитета обучающийся должен овладеть следующими компетенциями:

- способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции (ПК-1)
- способностью выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса. (ПК-11)

и результатами обучения по дисциплине (практике): *выбрать нужное*

#### **Знать:**

- назначение систем автоматизации промышленных процессов, принцип их построения и функционирования
- свойства производственных процессов, как объектов управления

#### **Уметь:**

- анализировать свойства производственных процессов как объектов управления и формировать требования к их автоматизации

- читать схемы систем автоматизации производственных процессов

**Владеть:**

- терминами, употребляемыми для описания систем автоматизации

- приемами составления контуров контроля и регулирования основных технологических параметров технологических процессов

**6. Виды учебной работы и их объем**

*Семестр 7*

| Вид учебной работы                             | Объем   |             | в том числе в форме практической подготовки |             |
|--|---------|-------------|---|-------------|
|  | з.е.    | акад. ч.    | з.е.  | акад. ч.    |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>           | 4       | <b>144</b>  | <b>4</b>                                    | <b>144</b>  |
| <b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b> |         | <b>46</b>   |   |             |
|  |         |             |   |             |
| Лекции   |         | 30          |   | 30          |
| Практические занятия (ПЗ)                      |         |             |   |             |
| Лабораторные работы (ЛР)                       |         | 16          |   | 16          |
| <b>Самостоятельная работа</b>                  |         | <b>61</b>   |   | <b>61</b>   |
| <b>Форма (ы) контроля:</b>                     | Экзамен |             |   |             |
| <b>Экзамен</b>                                 |         | <b>0,3</b>  |   | <b>0,3</b>  |
| Контактная работа - промежуточная аттестация   |         | <i>1</i>    |   | <i>1</i>    |
| Подготовка к экзамену.                         |         | <i>35,7</i> |   | <i>35,7</i> |

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины « \_\_\_\_\_ »

**Специальность:** 18.03.01 Химическая технология неорганических веществ

**Направленность (профиль) образовательной программы:**

Инновационная инженерная химия

| Номер изменения / дополнения | Содержание дополнения / изменения | Основание внесения изменения/дополнения                 |
|------------------------------|-----------------------------------|---|
|                              |                                   | протокол заседания кафедры № ____ от «__» ____ 202__ г. |
|                              |                                   | протокол заседания кафедры № ____ от «__» ____ 202__ г. |
|                              |                                   | протокол заседания кафедры № ____ от «__» ____ 202__ г. |

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**

**Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»**

УТВЕРЖДАЮ

Директор Новомосковского института  
РХТУ им. Д.И. Менделеева  
В.Л. Первухин  
« 30 » 06 2020 г.



## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Теоретические основы технологии неорганических веществ**

***Направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология***  
(Код и наименование направления подготовки)

***Направленность (профиль): Химическая технология  
неорганических веществ***  
(Наименование профиля подготовки)

**Форма обучения**

*очная*

**Квалификация: бакалавр**

**Новомосковск – 2020**

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

### **Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы**

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 06.04.2021 №245;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3++) по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 07.08.2020 г. № 922 (Зарегистрировано в Минюсте России 19.08.2020 г. № 59336);

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 07.08.2020 г. № 922 (Зарегистрировано в Минюсте России 19.08.2020 г. № 59336) (ФГОС ВО), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой ТНКЭП НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение семестров.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.



## 2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**Целью** освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области теоретических основ технологии неорганических веществ.

**Задачи** преподавания дисциплины:

- способность использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для изменения свойств материалов и механика химических процессов;
- способность и готовность использовать основные законы естественных дисциплин при изучении химических процессов;
- способность принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов.

## 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина **Б1.В.09.01 Теоретические основы технологии неорганических веществ** относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях) «Общая и неорганическая химия», «Физика», «Органическая химия», «Физическая химия», «Процессы и аппараты химических производств», «Химические реакторы», «Общая химическая технология».

## 4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

### Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

| Код и наименование компетенции   | Код и наименование индикаторов достижений компетенций  |
|--|--|
| <b>ПК-2</b><br>Способен принимать технические решения при разработке технологических процессов, их проведения в рамках регламентов, выявлять и устранять отклонения, выбирать технические средства для измерения базовых параметров техпроцесса, сырья, продукции с учетом экологических аспектов. | <b>ПК-2.1</b><br>Способен осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом, использовать современные технические средства для измерения и управления основными параметрами технологических процессов, определения практически важных свойств сырья и продукции. |
|  | <b>ПК-2.2</b><br>Способен обосновывать и принимать технические решения при выборе технологических операций в ходе разработки технологических процессов, учитывать экологические последствия применения конкретных технологий и технических средств.                              |
|  | <b>ПК-2.3</b><br>Способен выявлять и устранять отклонения от регламентных параметров технологического процесса.  |
|  | <b>ПК-2.4</b><br>Способен проводить анализ материалов на стадиях входного, текущего технологического и заключительного контроля и осуществлять оценку получаемых результатов.  |

**В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:**

**Знать:**

Основные законы естественнонаучных дисциплин – физики, химии, математике, физхимии; основы строения вещества, природу химических связей различных химических соединения; перечень технических решений, возможность при разработке при разработке конкретных технологических процессов.

**Уметь:**

Применять основные законы для освоения химико-технологических процессов; применять знания о строении вещества, природе химических связей для установления механизма реакции; определять возможные схемы технологических процессов и средств в данном производстве.

**Владеть:**

Навыками применения основных законов при расчетах технологических параметров; навыками анализа эффективности технологических процессов и экологической безопасности их реализации в производстве; навыками расчета и предсказания механизма реакции, химического процесса.

## 5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

**Общая трудоемкость (з.е./час):** 5/180. Контактная работа аудиторная 65,65 часа, из них: лекций 32 час., практические занятия 32 час. Форма промежуточного контроля: зачет, экзамен. Дисциплина изучается на 3 курсе в 6 семестре.

Семестр 6

| Вид учебной работы                        | Объем |               | в том числе в форме практической подготовки |
|---|-------|---------------|---|
|   | з.е.  | акад. ч.      | акад. ч.                                    |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>      | 5     | 180           | 32  |
| <b>Контактная работа - аудиторные</b>     |       | <b>65,65</b>  |   |
| Лекции                                    |       | 32            |   |
| Практические занятия (ПЗ)                 |       | 32            | 32  |
| Лабораторные работы (ЛР)                  |       | -             |   |
| <b>Самостоятельная работа</b>             |       | <b>114,35</b> |   |
| <b>Форма (ы) контроля:</b> зачет, экзамен |       |               |   |
| <b>Зачет</b>                              |       | 0,35          |   |
| <b>Экзамен</b>                            |       | 0,3           |   |
| Консультации                              |       | 1             |   |

## 6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

| № п/п | Раздел дисциплины   | Всего | Лекции | Прак. зан. | Лаб. работы | Сам. работа |
|-------|---|-------|--------|------------|-------------|-------------|
| 1     | Введение. Назначение курса. Роль термодинамических потенциалов в изучении химических процессов. | 6,35  | 2      | -          | -           | 4,35        |
| 2     | Химическое равновесие. Константа равновесия химических реакций и ее определение.                | 16    | 2      | 2          | -           | 12          |

|   |   |      |    |    |   |        |
|---|---|------|----|----|---|--------|
| 3 | Соотношение между изменением энергии Гиббса и константой равновесия. Влияние температуры на химическое равновесие.  | 16   | 2  | 4  | - | 10     |
| 4 | Влияние различных факторов на степень превращения различных химических процессов.   | 22   | 2  | 6  | - | 14     |
| 5 | Термодинамика газовых систем, находящихся под высоким давлением.  | 11   | 2  | -  | - | 9      |
| 6 | Определение теплового эффекта реакции. Сжимаемость газов. Расчет давления реальных газов.   | 27   | 2  | 8  | - | 17     |
| 7 | Летучесть. Коэффициент летучести. Роль этих понятий в термодинамических расчетах.   | 9    | 2  | -  | - | 7      |
| 8 | Физико-химические основы технологии минеральных кислот и солей. Обжиг. Растворение и выщелачивание. Кристаллизация из водных растворов. Разделение солей. | 20   | 6  |    | - | 14     |
| 9 | Физико-химический анализ химических превращений. Диаграммы состояния (растворимости) системы. Двух-, трех-, четырехкомпонентные системы.                  | 51   | 12 | 12 | - | 27     |
|   | Зачет   | 0,35 |    |    |   |        |
|   | Экзамен   | 0,3  |    |    |   |        |
|   | Консультации  | 1    |    |    |   |        |
|   | <b>ИТОГО</b>  | 180  | 32 | 32 | - | 114,35 |

## 6.2. Содержание разделов дисциплины

| № раздела | Наименование раздела дисциплины  | Содержание раздела  |
|-----------|--|---|
| 1         | Введение. Назначение курса. Роль термодинамических потенциалов в изучении химических процессов.                    | На примерах термодинамических потенциалов рассматривается их роль в изучении химических процессов неорганических производств.   |
| 2         | Химическое равновесие. Константа равновесия химических реакций и ее определение.                                   | На примере синтеза аммиака, окисления диоксида серы в триоксид, рассматривается константа равновесия через степень диссоциации, степень превращения, мольную долю получаемого продукта. |
| 3         | Соотношение между изменением энергии Гиббса и константой равновесия. Влияние температуры на химическое равновесие. | Рассматривается методика расчета энергии Гиббса и химического равновесия с помощью табличных данных и приведенных потенциалов соответственно.   |
| 4         | Влияние различных факторов на степень превращения различных химических процессов.                                  | Рассматривается влияние температуры, концентрации реагирующих веществ, давления на степень превращения. Расчет равновесия сложных химических реакций.                                   |
| 5         | Термодинамика газовых систем, находящихся под высоким давлением.   | Рассматривается термодинамика газовых систем под высоким давлением на примере синтеза аммиака.  |
| 6         | Определение теплового эффекта реакции.   | Уравнение состояния идеального и реального газов. Расчет  |

|   |   |  |
|---|---|--|
|   | Сжимаемость газов. Расчет давления реальных газов.  | термодинамических свойств в узком интервале температур и давлений по экспериментальным данным.   |
| 7 | Летучесть. Коэффициент летучести. Роль этих понятий в термодинамических расчетах.   | Понятие «летучесть». Коэффициент летучести. Критические параметры системы. Расчет свойств веществ на основании закона соответственных состояний, константа равновесия по сжатым данным, исходя из летучести компонентов. |
| 8 | Физико-химические основы технологии минеральных кислот и солей. Обжиг. Растворение и выщелачивание. Кристаллизация из водных растворов. Разделение солей. | Рассматриваются физико-химические основы типовых процессов технологий минеральных солей и кислот: обжиг, растворение, кристаллизация, ионный обмен и др.   |
| 9 | Физико-химический анализ химических превращений. Диаграммы состояния (растворимости) системы. Двух-, трех-, четырехкомпонентные системы.                  | Рассматриваются диаграммы равновесия двух-, трех-, четырехкомпонентных систем. Правила построения диаграмм, их применение для расчетов.  |

## 7. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 7.1. Практические занятия

#### Темы практических занятий по дисциплине

| № п/п | № раздела дисциплины | Темы практических занятий   | Часы |
|-------|----------------------|---|------|
| 1     | 1,2,3                | Расчет равновесий химических реакций  | 4    |
| 2     | 3,4,6                | Расчет тепловых эффектов химических реакций. Составление тепловых балансов          | 6    |
| 3     | 3,4,6,7              | Пример расчета полочной насадки колонный синтеза аммиака                            | 8    |
| 4     | 9                    | Построение и расчет диаграмм равновесия двух-, трех-, четырех - компонентных систем | 14   |
| ИТОГО |                      |   | 32   |

### 8.2. Лабораторные занятия

Лабораторные занятия не предусмотрены.

## 9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче зачета, экзамена, лабораторному практикуму по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное

повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

## **10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

## **11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

### **11.1. Образовательные технологии**

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация ОПОП с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

### **11.2. Лекции**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

### **11.3. Занятия семинарского типа**

Семинарские (практические) занятия представляют собой детализацию лекционного

теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение заданий (решение задач);

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание практических заданий входит в оценку.

#### **11.4. Лабораторные работы**

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформления отчета, своевременность сдачи.

#### **11.5. Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить индивидуальные задания;
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

#### **11.6. Реферат**

Реферат – индивидуальная письменная, самостоятельно выполненная, работа обучающегося, предполагающая анализ изложения в научных и других источниках определенной научной проблемы или вопроса.

Обычно реферат имеет стандартную структуру: титульный лист, содержание, введение, основное содержание темы, заключение, список использованных источников, приложения.

Оценивается оригинальность реферата, системность излагаемого материала, логика изложения и убедительность аргументации, полнота использованных источников, оформление, своевременность срока сдачи, публичная защита реферата.

Оценивание реферата осуществляет преподаватель. Реферат, сданные студентом после окончания зачетной недели текущего семестра, в котором он должен быть выполнен, не оценивается.

По данной дисциплине студентом может быть подготовлен реферат. Тема реферата

определяется преподавателем с учетом пожеланий студента.

## **11.7. Методические рекомендации для преподавателей**

### **Основные принципы обучения**

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в многосеместровое. Возникшая академическая задолженность должна быть ликвидирована в период следующего семестра до начала зачетной недели.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в

структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

### **Организация лабораторного практикума**

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструкции по технике безопасности.

1. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде и при отсутствии белого халата.

2. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) подготовлена текущая работа, подготовка включает: название работы, теоретическое введение, схему установки, рабочие формулы; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;

в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

3. Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует лабораторный журнал (в качестве лабораторного журнала студент использует общую тетрадь) или не подготовлен протокол;

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублирующем» занятии во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

5. В течение одного занятия, как правило, допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление работы завершается написанием выводов.

Выполненная работа отмечается в журнале студента подписью преподавателя и простановкой даты. Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защита» с указанием даты.

### **11.8. Методические указания для студентов**

#### **По подготовке к лекционным занятиям**



Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

### **По самостоятельному выполнению индивидуальных заданий**

Усвоение материала дисциплины во многом зависит от осмысленного выполнения домашнего задания.

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие.
2. Если позволяет характер задачи, обязательно сделайте рисунок, поясняющий ее сущность.
3. За редкими исключениями, каждая задача должна быть сначала решена в общем виде (т.е. в буквенных обозначениях, а не в числах), причем искомая величина должна быть выражена через заданные величины.
4. Получив решение в общем виде, нужно проверить, правильную ли оно имеет размерность.
5. Если это возможно, исследовать поведение решения в предельных случаях.
6. В тех случаях, когда в процессе нахождения искомых величин приходится решать систему нескольких громоздких уравнений, целесообразно сначала подставить в эти уравнения числовые значения коэффициентов и лишь затем определять значения искомых величин.
7. При подстановке в уравнение числовых значений обозначенных величин, обратите внимание на то, чтобы все эти значения были в одной и той же системе единиц.
8. Получив числовой ответ, нужно оценить его правдоподобность. Такая оценка может в ряде случаев обнаружить ошибочность полученного результата.

Решение задач принесет наибольшую пользу только в том случае, если обучающийся решает задачи самостоятельно. Решить задачу без помощи, без подсказки часто бывает нелегко и не всегда удается. Но даже не увенчавшиеся успехом попытки найти решение, если они предпринимались достаточно настойчиво, приносят ощутимую пользу, так как развивают мышление и укрепляют волю. Решение задач ни в коем случае не следует откладывать на последний вечер перед занятиями, как, к сожалению, нередко поступают студенты. В этом случае более сложные и притом наиболее содержательные и полезные задачи заведомо не могут быть решены. В рекомендуемых учебниках и сборниках задач, в разделе, в котором помещены задачи для решения, имеются примеры (рассмотренные задачи). Поэтому толчком к решению данной задачи может послужить ознакомление с несколькими решенными задачами.

### **По подготовке к лабораторному практикуму**

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса.

2. Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в читальном зале библиотеке и в соответствующей лаборатории на кафедре и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное

теоретическое введение, основные расчетные формулы и формулы расчета погрешности, подробное описание лабораторной установки, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц, для внесения в них результатов измерений, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

3. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

Студент не допускается к выполнению работы, если:

- а) отсутствует лабораторный журнал или не подготовлен протокол;
- б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;
- в) отсутствует халат.

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время, указанное ведущим преподавателем.

5. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление работы завершается написанием выводов.

Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защиту» с указанием даты.

### **По работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

## **11.9. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения,

технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## **12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

### **12.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

#### **а) основная литература**

| Основная литература  | Режим доступа      | Обеспеченность |
|--|--------------------|----------------|
| О-1 Вишняков А.В., Кизим Н.Ф.. Физическая химия для бакалавров. Тула. Аквариус, 2014-660с. | Библиотека НИ РХТУ | Да             |

|  |                    |    |
|--|--------------------|----|
| О-2. Михайличенко А.И., Иваненко С.В., Либерман Е.Ю. и др. Теоретические технологии неорганических веществ. Учебник для вузов. – М: НКЦ «Академкнига», 2004–420 с. | Библиотека НИ РХТУ | Да |
|--|--------------------|----|

**б) дополнительная литература**

| Основная литература  | Режим доступа      | Обеспеченность |
|--|--------------------|----------------|
| Д-1. Позин М.Е., Зинюк Р.Ю. Физико-химические основы неорганической технологии. –Л.: Химия, 1985. – 384 с. | Библиотека НИ РХТУ | Да             |

**12.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы**

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Информационно-правовой сервер «КонсультантПлюс» – URL: <http://www.consultant.ru/>;
2. Библиотека Новомосковского института (филиала) Российского химико-технологического университета им. Д.И. Менделеева. URL: [http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r\\_opak72/cgiirbis\\_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS](http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r_opak72/cgiirbis_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS);
3. ИНТУИТ. Национальный открытый университет. URL: <https://www.intuit.ru/>;
4. Компьютерные презентации интерактивных лекций;
5. Банк заданий для текущего и итогового контроля освоения дисциплины;
6. Информационно-методические материалы: учебные и методические пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса; альбомы и рекламные проспекты с основными видами и характеристиками.
7. Электронные образовательные ресурсы: учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде; кафедральная библиотека электронных изданий.

**13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине проводятся в форме аудиторных, лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающегося.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья |
|---|---|--|
| г.Новомосковск, ул.Комсомольская/Тру                                      | Презентационная техника (экран,   | Приспособлено  |

|  |  |                      |
|--|--|----------------------|
| <p>довые резервы 19/29 (корпус № 1 НИ РХТУ)</p> <p><u>№ 407</u> Лекционная аудитория для проведения занятий лекционного типа</p>   | <p>проектор, ноутбук).</p> <p>Аудитория оборудована учебной мебелью, меловой доской (презент. техника находится в каб. № 410а)</p>   |                      |
| <p><u>№ 409</u> Учебная лаборатория «ОХТ» для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</p>   | <p>Установки: Флотация, Обжиг серосодержащего сырья, Ионнообменная установка.</p> <p>Шкаф вытяжной, Колориметр КФК-2, Сушильный шкаф, Печь по Денштету,</p> <p>Насос вакуумный, Весы электр. JW-1С-600, Флотационная машина, рН-метр</p> <p>ПК без подключения к интернету с демонстрационными материалами.</p> <p>Наглядные пособия: Таблица «Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева»; Таблица «Катализаторы НИАП»</p> <p>Лаборатория оборудована учебной и лабораторной мебелью, меловой доской, лабораторной посудой.</p> | <p>приспособлено</p> |
| <p>г. Новомосковск, ул. Комсомольская/Трудовые резервы, 19/ 29 (корпус № 1 НИ РХТУ)</p> <p><u>№ 412</u> Учебная лаборатория «Технологии связанного азота» для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</p> | <p>Шкаф вытяжной, насос вакуумный, водяная баня, аппарат для встряхивания, весы аналит. ВЛА-200, газоанализатор, дистиллятор, элплитка.</p> <p>Стеклоянная и фарфоровая химическая посуда; Химические реактивы</p> <p>Лаборатория оборудована учебной и лабораторной мебелью, меловой доской.</p>  | <p>Приспособлено</p> |
| <p>г.Новомосковск, ул.Комсомольская/Трудовые резервы 19/29 (корпус № 1 НИ РХТУ)</p> <p><u>№ 413</u> Аудитория для самостоятельной</p>  | <p>Помещения для самостоятельной работы студентов оборудовано офисной мебелью, 3 компьютерами, 2 компьютера имеют подключения к сети «Интернет», к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного</p>  | <p>Приспособлено</p> |

|                  |  |  |
|------------------|--|--|
| работы студентов | каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle |  |
|------------------|--|--|

### 13.1. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Ноутбук с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам. Проектор.

### 13.2. Программное обеспечение

1. Операционная система (MS Windows XP распространяется под лицензией [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>).

Номер учетной записи e5: 100039214)

2. Текстовый редактор (LibreOffice Writer) распространяется под лицензией LGPLv3
3. Табличный процессор (LibreOffice Calc) распространяется под лицензией LGPLv3
4. Редактор презентаций (LibreOffice Impress) распространяется под лицензией LGPLv3
5. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)
6. Adobe Acrobat Reader - ПО [Acrobat Reader DC](https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html) и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).
7. Браузер Mozilla FireFox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))
8. ПО для инженерных математических расчетов - MathCad Express 3.0 - Бесплатно в течение неограниченного срока. (<https://www.ptc.com/ru/products/mathcad-express-free-download>).

ЭБС «Лань». Соглашение о сотрудничестве.

## 14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины

Для оценивания результатов обучения в виде знаний текущий контроль организуется в формах:

- краткого опроса обучающихся (фронтальная беседа) по важнейшим вопросам пройденной темы с целью установления связи нового материала с ранее изученным;
- выполнения контрольных работ по пройденному материалу;

Для оценивания результатов обучения в виде умений и навыков (владений) текущий контроль организуется в формах:

- проверки индивидуальных заданий (решения простых и/или сложных практико-ориентированных заданий); простые задания используются для оценки умений. Они представляют собой задачи в одно или два действия. Сложные задания используются для оценки навыков. Они представляют собой усложненные расчеты тех параметров, которые рассчитывались в контрольных работах, но в расширенном виде;

- проверки подготовки необходимых данных для расчета одного или нескольких параметров, определяемых в лабораторных работах, но в условиях, отличных от заданных ранее;

Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, своевременная защита отчетов к лабораторным работам и письменных индивидуальных заданий.

Критерии для оценивания устного опроса

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в стандартных ситуациях, но допускает незначительные ошибки, неточности,

затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний, умений, по отдельным темам (не более 33%), испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений в соответствии с планируемыми результатами обучения.

### **Промежуточная аттестация обучающихся**

Промежуточная аттестация обучающихся – оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине Промежуточная аттестация осуществляется в форме экзаменов.

Результаты текущей и промежуточной аттестации каждого обучающегося по дисциплине фиксируются в электронной информационно-образовательной среде Института в соответствии с требованиями Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» от 27.10.2017 г.

| Уровень сформированности компетенций  |   |   |   |
|---|---|---|---|
| высокий   |   | пороговый   | не сформирована   |
| оценка «отлично»  | оценка «хорошо»   | оценка «удовлетворительно»  | оценка «неудовлетворительно»                                |
| Демонстрирует полное понимание проблемы.<br>Все требования, предъявляемые к заданию выполнены | Демонстрирует понимание проблемы.<br>Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены. | Демонстрирует понимание проблемы. В основном требования, предъявляемые к заданию, выполнены.        | Демонстрирует непонимание проблемы.<br>Задания не выполнены |
| Полные ответы на все теоретические вопросы.   | Ответы по существу на все теоретические вопросы.  | Ответы по существу на все теоретические вопросы, но не имеется доказательств, выводов, обоснований. | Ответы менее чем на половину теоретических вопросов.        |
| Практические задания выполнены в полном объеме.   | Практические задания выполнены.   | Намечены схемы решения предложенных практических заданий.   | Решение практических заданий не предложено.                 |
| Получены адекватные значения всех расчетных заданных критериев.                               | Допущена неточность в расчете заданных критериев.   |   |   |

## Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины

«код и наименование дисциплины»

основной образовательной программы \_\_\_\_\_

(код и наименование направления подготовки,

направленность (профиль))

| Номер изменения/дополнения | Содержание дополнения / изменения | Основание внесения изменения/дополнения                     |
|----------------------------|-----------------------------------|---|
| 1.                         |                                   | протокол заседания Ученого совета № _____ от _____ 202__ г. |
| 2                          |                                   | протокол заседания Ученого совета № _____ от _____ 202__ г. |
|                            |                                   | протокол заседания Ученого совета № _____ от _____ 202__ г. |
|                            |                                   | протокол заседания Ученого совета № _____ от _____ 202__ г. |
|                            |                                   | протокол заседания Ученого совета № _____ от _____ 202__ г. |



**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**

**Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»**

УТВЕРЖДАЮ



## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Технология связанного азота**

***Направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология***  
(Код и наименование направления подготовки)

***Направленность (профиль): Химическая технология  
неорганических веществ***  
(Наименование профиля подготовки)

**Квалификация: бакалавр**

**Новомосковск – 2020**

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

### Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалиста, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 06.04.2021 №245;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3++) по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 07.08.2020 г. № 922 (Зарегистрировано в Минюсте России 19.08.2020 г. № 59336);

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 07.08.2020 г. № 922 (Зарегистрировано в Минюсте России 19.08.2020 г. № 59336) (ФГОС ВО), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой ТНКЭП НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение семестров.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

## 2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области функционирования производств технологии связанного азота, физико-химических основ производства, изучение технологических схем, основного и вспомогательного оборудования, применяемого в производствах технологии связанного азота.

Задачи преподавания дисциплины:

- усвоение студентами физико-химических основ технологии связанного азота и выбора технологических параметров;
- усвоение принципиальных технологических схем производства продукции связанного азота и их аппаратное оформление с учетом новейших достижений науки, техники и опыта работы промышленных предприятий;
- усвоение методов анализа и оценки альтернативных вариантов технологической схемы и ее отдельных узлов;
- усвоение методов технического контроля в технологии связанного азота.

## 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина **Б1.В.09.02 Технология связанного азота** относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях) «Общая и неорганическая химия», «Физика», «Органическая химия», «Физическая химия», «Процессы и аппараты химических производств», «Химические реакторы», «Общая химическая технология».

## 4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

### Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

| Код и наименование компетенции   | Код и наименование индикаторов достижений компетенций  |
|--|--|
| ПК-1<br>Способен подбирать, настраивать, обслуживать, готовить к ремонту, эксплуатировать, устранять отклонения от регламентных режимов работы основного технологического оборудования с учетом требований технической документации. | ПК-1.1<br>Способен настраивать и проводить проверку оборудования.  |
|  | ПК-1.2<br>Способен проверять техническое состояние, проводить профилактические осмотры и обслуживание оборудования, включая подготовку к ремонтам.   |
|  | ПК-1.3<br>Демонстрирует готовность к освоению нового оборудования и его эксплуатации.  |
|  | ПК-1.4<br>Способен анализировать техническую документацию, проводить основные инженерные расчеты для подбора оборудования в соответствии с технологическими регламентами и масштабом производства. |
|  | ПК-1.5<br>Способен выявлять и устранять отклонения от регламентных режимов работы основного технологического оборудования.   |
|  | ПК-1.6<br>Готов использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации выпускаемой продукции, применять элементы экологического анализа в практической работе.              |

|  |  |
|--|--|
| <b>ПК-2</b><br>Способен принимать технические решения при разработке технологических процессов, их проведения в рамках регламентов, выявлять и устранять отклонения, выбирать технические средства для измерения базовых параметров техпроцесса, сырья, продукции с учетом экологических аспектов. | <b>ПК-2.1</b><br>Способен осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом, использовать современные технические средства для измерения и управления основными параметрами технологических процессов, определения практически важных свойств сырья и продукции. |
|  | <b>ПК-2.2</b><br>Способен обосновывать и принимать технические решения при выборе технологических операций в ходе разработки технологических процессов, учитывать экологические последствия применения конкретных технологий и технических средств.                              |
|  | <b>ПК-2.3</b><br>Способен выявлять и устранять отклонения от регламентных параметров технологического процесса.  |
|  | <b>ПК-2.4</b><br>Способен проводить анализ материалов на стадиях входного, текущего технологического и заключительного контроля и осуществлять оценку получаемых результатов.  |

**В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:**

**Знать:**

технологии производства аммиака, азотной кислоты; технические требования к сырью, материалам, готовой продукции; основное технологическое оборудование и принципы его работы; перспективы технического развития производства; аппаратное оформление производств, применяемое в технологиях связанного азота, в зависимости от используемой технологической схемы; способы утилизации твердых, жидких и газообразных отходов, образующихся на конкретной стадии производства; основное и вспомогательное сырье для производства продукции связанного азота, основные и вспомогательные материалы для осуществления этих процессов, критерии оценки качества готовой продукции, оборудование и приборы для анализа физико-химических свойств веществ и материалов.

**Уметь:**

рассчитывать нормативы материальных затрат (нормы расхода сырья, полуфабрикатов, материалов, энергии); рассчитывать производственные мощности и загрузку оборудования; рассчитывать материально-тепловые балансы стадий производственного процесса, анализировать причины нарушения нормального технологического режима, осуществлять подбор катализаторов для конкретной стадии технологического процесса; проводить анализы сырья и готовой продукции.

**Владеть:**

методами работы со специальной литературой и научно-технической документацией, нормативными документами в области стандартизации качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции (ГОСТ, ТУ); нормативными актами в области экологической и промышленной безопасности (СанПиН, ГН, ПБ), техническими регламентами в области химической продукции; методами лабораторного анализа сырья и продукции в производстве технологий связанного азота.

## **5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

**Общая трудоемкость** (з.е./час): 5/180. Контактная работа аудиторная 95,65 часа, из них: лекций 46 час., лабораторные работы 32 час., практические занятия 16 час. Форма промежуточного контроля: зачет, экзамен. Дисциплина изучается на 4 курсе в 7 семестре.

## Семестр 7

| Вид учебной работы                        | Объем |              | В том числе в форме практической подготовки |
|---|-------|--------------|---|
|   | з.е.  | акад. ч.     | акад. ч.                                    |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>      | 5     | 180          | 48  |
| <b>Контактная работа - аудиторные</b>     |       | <b>95,65</b> |   |
| Лекции                                    |       | 46           |   |
| Практические занятия (ПЗ)                 |       | 16           | 16  |
| Лабораторные работы (ЛР)                  |       | 32           | 32  |
| <b>Самостоятельная работа</b>             |       | <b>84,35</b> |   |
| <b>Форма (ы) контроля:</b> зачет, экзамен |       |              |   |
| <b>Зачет</b>                              |       | 0,35         |   |
| <b>Экзамен</b>                            |       | 0,3          |   |
| Консультации                              |       | 1            |   |

**6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ****6.1. Разделы дисциплины и виды занятий**

| № п/п | Раздел дисциплины                                      | Всего      | Лекции    | Прак. зан. | Лаб. работы | Сам. работа  |
|-------|--|------------|-----------|------------|-------------|--------------|
| 1     | Введение. Способы получения газов для синтеза аммиака. | 28,35      | 8         | 2          | 4           | 14,35        |
| 2     | Производство аммиака и метанола                        | 92         | 26        | 8          | 18          | 40           |
| 3     | Производство азотной кислоты                           | 58         | 12        | 6          | 10          | 30           |
|       | Зачет  | 0,35       |           |            |             |              |
|       | Экзамен  | 0,3        |           |            |             |              |
|       | Консультации   | 1          |           |            |             |              |
|       | <b>ИТОГО</b>   | <b>180</b> | <b>46</b> | <b>16</b>  | <b>32</b>   | <b>84,35</b> |

**6.2. Содержание разделов дисциплины**

| № раздела | Наименование раздела дисциплины                       | Содержание раздела  |
|-----------|---|---|
| 1.        | Введение. Способы получения газов для синтеза аммиака | Значение связанного азота для народного хозяйства. Нитратная проблема. Сравнительная характеристика источников сырья и методов получения продуктов связанного азота.<br>Аммиачный метод получения продуктов технологии связанного азота. Способы производства водорода и азото-водородной смеси (химический, электрохимический и криогенный).<br>Получение азота и кислорода из воздуха криогенными методами. |
| 2.        | Производство аммиака и метанола                       | <b>Химические способы производства водородсодержащих газов для синтеза аммиака</b><br>Производство водорода и оксида углерода методом газификации твердого топлива. Физико-химические основы процесса, состав газа. Оборудование (газогенераторы). Перспективы процесса.<br>Производство водорода и оксида углерода методом конверсии природного газа и   |

|  |  |  |
|--|--|--|
|  |  | <p>жидких углеводородов с разными окислителями (водяным паром, кислородом, диоксидом углерода). Физико-химические основы процессов (равновесие, механизм, кинетика). Катализаторы. Причины сажеобразования и способы их устранения.</p> <p>Производство водорода методом конверсии оксида углерода с водяным паром. Физико-химические основы процесса (равновесие, механизм, кинетика, катализаторы).</p> <p>Технологические схемы конверсии углеводородных газов с получением водорода для синтеза аммиака. Двухступенчатая паровоздушная каталитическая конверсия природного газа под давлением и двухступенчатая конверсия оксида углерода. Основное оборудование (трубчатая печь, шахтный конвертор метана, реакторы конверсии оксида углерода).</p> <p><b>Способы очистки технологических газов от каталитических ядов.</b></p> <p>Способы очистки технологических газов от сернистых соединений. Физико-химические основы гидрирования серо-органических соединений до сероводорода (равновесие, скорость, катализаторы). Физико-химические основы взаимодействия сероводорода и некоторых серо-органических соединений с поглотителем на основе оксида цинка. (равновесие, скорость). Технологическая схема очистки природного газа от соединений серы. Основное оборудование (реактор, адсорбер).</p> <p>Очистка технологических газов от кислородсодержащих соединений. Выбор способа очистки в зависимости от состава газа. Физико-химические основы очистки конвертированного газа от диоксида углерода аминами. Схема очистки конвертированного газа от диоксида углерода под давлением с разделенными потоками раствора амина. Основное оборудование (абсорбер, регенератор). Особенности очистки конвертированного газа от CO<sub>2</sub> горячим раствором поташа. Выбор температуры, давления, концентрации поташа. Двухпоточная технологическая схема. Основное оборудование (абсорбер, регенератор). Сравнение способов очистки конвертированного газа от диоксида углерода водными растворами амина и поташа.</p> <p>Способы очистки конвертированного газа от оксида углерода. Абсорбционные и каталитические способы очистки от оксида углерода. Физико-химические основы очистки конвертированного газа от оксидов углерода каталитическим гидрированием до метана. Катализаторы метанирования. Технологическая схема.</p> <p><b>Производство синтетического аммиака.</b></p> <p>Свойства аммиака. Физико-химические основы синтеза. (Влияние различных параметров на равновесие и скорость синтеза, на производительность колонны синтеза. Катализаторы синтеза аммиака, их состав, способы производства).</p> <p>Технологические принципы синтеза аммиака (использование циркуляционной схемы, выбор места ввода исходной азото-водородной смеси в зависимости от её чистоты, вывод инертных примесей, уменьшение концентрации аммиака на входе в колонну синтеза, использование оптимального температурного режима, использование тепла экзотермической реакции синтеза аммиака, использование оптимального давления).</p> <p>Технологические схемы блока синтеза аммиака под средним давлением с концентрационной колонной и аммиачным холодильником во второй ступени конденсации. Основное оборудование (колонна синтеза, колонна конденсации).</p> <p>Основные тенденции и перспективы аммиачного способа фиксации азота.</p> <p><b>Синтезы на основе водорода и оксида углерода.</b></p> <p>Свойства и применение метанола. Физико-химические основы синтеза метанола. (равновесие, кинетика, катализаторы). Технологическая схема. Основная аппаратура. Сравнительный анализ технологии аммиака и метанола.</p> |
|--|--|--|

|   |                              |   |
|---|------------------------------|---|
| 3 | Производство азотной кислоты | <p><b>Свойства и применение азотной кислоты.</b><br/> <b>Технология неконцентрированной азотной кислоты из аммиака и кислорода воздуха.</b></p> <p>Физико-химические основы контактного окисления аммиака (влияние температуры, давления, концентрации аммиака и кислорода на равновесие и скорость, на селективность процесса). Состав и свойства аммиачно-воздушной смеси. Катализаторы</p> <p>Физико-химические основы переработки оксида азота в азотную кислоту. Окисление оксида азота в высшие оксиды. Равновесие, механизм и кинетика процесса, его особенности. Абсорбция высших оксидов азота водными растворами азотной кислоты. Равновесие, механизм и кинетика абсорбции диоксида азота водными растворами азотной кислоты. Практическое осуществление процесса переработки оксида азота в азотную кислоту.</p> <p>Методы обезвреживания отходящих газов азотно-кислотных производств от оксидов азота (термические, каталитические, абсорбционные, адсорбционные).</p> <p>Технологические схемы производства неконцентрированной азотной кислоты (схема единого давления на всех стадиях производства, комбинированные схемы с разными давлениями на различных стадиях производства). Основное оборудование (контактный аппарат, холодильник-конденсатор, абсорбер, реактор каталитической очистки отходящих газов).</p> <p><b>Технология концентрированной азотной кислоты.</b></p> <p>Выбор способа концентрирования в зависимости от требования к чистоте кислоты. Концентрирование азотной кислоты с помощью водоотнимающих средств. Физико-химические основы концентрирования с помощью раствора нитрата магния. Выбор параметров процесса с помощью тройной диаграммы. Необходимость и практическое осуществление предварительного концентрирования неконцентрированной азотной кислоты путем перегонки. Технологическая схема концентрирования неконцентрированной азотной кислоты с помощью раствора нитрата магния. Основная аппаратура.</p> <p>Прямой синтез концентрированной азотной кислоты из жидких оксидов азота. Физико-химические основы синтеза. Способы получения жидкого тетраоксида азота в зависимости от способа получения нитрозного газа. Основные стадии процесса (отделение избыточной воды, гомогенное и гетерогенное окисление оксида азота, получение концентрированных оксидов азота, конденсация) Технологические схемы прямого синтеза Основная аппаратура.</p> |
|---|------------------------------|---|

## 8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 8.1. Практические занятия

#### Темы практических занятий по дисциплине

| № п/п | № раздела дисциплины | Темы практических занятий  | Часы |
|-------|----------------------|--|------|
| 1     | 2.1-2.3              | Сравнительный анализ технологических схем производства аммиака по величине расходных коэффициентов по сырью и энергии, по количеству и | 2    |

|       |     |   |    |
|-------|-----|---|----|
| 2     | 2.1 | Конверсия природного газа водяным паром и кислородом. Материальный баланс. Энергетический баланс. | 4  |
| 3     | 2.2 | Сравнение способ очистки технологических газов от каталитических ядов.                            | 2  |
| 4     | 2.3 | Синтез аммиака. Расчёт производительности колонны синтеза. Балансовые расчёты.                    | 4  |
| 5     | 3.2 | Материальные и тепловые балансы в производстве неконцентрированной азотной кислоты.               | 4  |
| ИТОГО |     |   | 16 |

## 8.2. Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению учебного материала, изучаемого в дисциплине, позволяет освоить методы экспериментальных исследований, технику лабораторных работ, методы контроля исходного сырья, полупродуктов, продуктов и отходов производств.

### Лабораторные работы и разделы, которые они охватывают

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование лабораторных работ   | Часы |
|-------|----------------------|---|------|
| 1     | 1, 2.1, 2.4          | Аналитический контроль в производстве технологических газов   | 6    |
| 2     | 2.2.2                | Аналитический контроль в процессе очистки газов от диоксида углерода моноэтаноламиновым раствором                       | 4    |
| 3     | 2.2.3                | Аналитический контроль в процессе очистки конвертированного газа от оксида углерода с помощью медно-аммиачного раствора | 6    |
| 4     | 3.2.2                | Аналитический контроль за составом сточных вод в производстве неконцентрированной азотной кислоты                       | 4    |
| 5     | 3.2.3                | Аналитический контроль в процессе очистки газов от оксидов азота  | 6    |
| 6     | 3.2.4                | Управление производством неконцентрированной азотной кислоты  | 6    |
| ИТОГО |                      |   | 32   |

## 9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче зачета, экзамена, лабораторному практикуму по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

## 10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ



Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

## **11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

### **11.1. Образовательные технологии**

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация ОПОП с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

### **11.2. Лекции**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

### **11.3. Занятия семинарского типа**

Семинарские (практические) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на

вопросы, управление процессом решения задач.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение заданий (решение задач);

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание практических заданий входит в оценку.

#### **11.4. Лабораторные работы**

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформления отчета, своевременность сдачи.

#### **11.5. Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить индивидуальные задания;
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

#### **11.6. Реферат**

Реферат – индивидуальная письменная, самостоятельно выполненная, работа обучающегося, предполагающая анализ изложения в научных и других источниках определенной научной проблемы или вопроса.

Обычно реферат имеет стандартную структуру: титульный лист, содержание, введение, основное содержание темы, заключение, список использованных источников, приложения.

Оценивается оригинальность реферата, системность излагаемого материала, логика изложения и убедительность аргументации, полнота использованных источников, оформление, своевременность срока сдачи, публичная защита реферата.

Оценивание реферата осуществляет преподаватель. Реферат, сданные студентом после окончания зачетной недели текущего семестра, в котором он должен быть выполнен, не оценивается.

По данной дисциплине студентом может быть подготовлен реферат. Тема реферата определяется преподавателем с учетом пожеланий студента.

#### **11.7. Методические рекомендации для преподавателей**

##### **Основные принципы обучения**

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и

методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в многосеместровое. Возникшая академическая задолженность должна быть ликвидирована в период следующего семестра до начала зачетной недели.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

### **Организация лабораторного практикума**

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструкции по технике безопасности.

1. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде и при отсутствии белого халата.

2. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) подготовлена текущая работа, подготовка включает: название работы, теоретическое введение, схему установки, рабочие формулы; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;

в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

3. Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует лабораторный журнал (в качестве лабораторного журнала студент использует общую тетрадь) или не подготовлен протокол;

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

5. В течение одного занятия, как правило, допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление работы завершается написанием выводов.

Выполненная работа отмечается в журнале студента подписью преподавателя и простановкой даты. Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защита» с указанием даты.

## **11.8. Методические указания для студентов**

### **По подготовке к лекционным занятиям**

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;

2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

### **По самостоятельному выполнению индивидуальных заданий**

Усвоение материала дисциплины во многом зависит от осмысленного выполнения домашнего задания.

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие.
2. Если позволяет характер задачи, обязательно сделайте рисунок, поясняющий ее сущность.
3. За редкими исключениями, каждая задача должна быть сначала решена в общем виде (т.е. в буквенных обозначениях, а не в числах), причем искомая величина должна быть выражена через заданные величины.
4. Получив решение в общем виде, нужно проверить, правильную ли оно имеет размерность.
5. Если это возможно, исследовать поведение решения в предельных случаях.
6. В тех случаях, когда в процессе нахождения искомых величин приходится решать систему нескольких громоздких уравнений, целесообразно сначала подставить в эти уравнения числовые значения коэффициентов и лишь затем определять значения искомых величин.
7. При подстановке в уравнение числовых значений обозначенных величин, обратите внимание на то, чтобы все эти значения были в одной и той же системе единиц.
8. Получив числовой ответ, нужно оценить его правдоподобность. Такая оценка может в ряде случаев обнаружить ошибочность полученного результата.

Решение задач принесет наибольшую пользу только в том случае, если обучающийся решает задачи самостоятельно. Решить задачу без помощи, без подсказки часто бывает нелегко и не всегда удается. Но даже не увенчавшиеся успехом попытки найти решение, если они предпринимались достаточно настойчиво, приносят ощутимую пользу, так как развивают мышление и укрепляют волю. Решение задач ни в коем случае не следует откладывать на последний вечер перед занятиями, как, к сожалению, нередко поступают студенты. В этом случае более сложные и притом наиболее содержательные и полезные задачи заведомо не могут быть решены. В рекомендуемых учебниках и сборниках задач, в разделе, в котором помещены задачи для решения, имеются примеры (рассмотренные задачи). Поэтому толчком к решению данной задачи может послужить ознакомление с несколькими решенными задачами.

### **По подготовке к лабораторному практикуму**

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса.
2. Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в читальном зале библиотеке и в соответствующей лаборатории на кафедре и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы и формулы расчета погрешности, подробное описание лабораторной установки, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц, для внесения в них результатов измерений, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.
3. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

Студент не допускается к выполнению работы, если:

- а) отсутствует лабораторный журнал или не подготовлен протокол;
- б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;
- в) отсутствует халат.

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время, указанное ведущим преподавателем.

5. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление работы завершается написанием выводов.

Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защиту» с указанием даты.

### **По работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

## **11.9. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения

общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## **12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

### **12.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

#### **а) основная литература**

| Основная литература   | Режим доступа      | Обеспеченность |
|---|--------------------|----------------|
| Производство аммиака / ред. В. Г. Семенов. - М. : Химия, 1985. - 365 с.   | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| Синтез аммиака / Л. Д. Кузнецов [и др.]. - М. : Химия, 1982. - 296 с.   | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| Производство азотной кислоты в агрегатах большой единичной мощности / ред. В. М. Олевский. - М. : Химия, 1985. - 400 с. | Библиотека НИ РХТУ | Да             |

#### **б) дополнительная литература**

| Основная литература | Режим доступа | Обеспеченность |
|---------------------|---------------|----------------|
|---------------------|---------------|----------------|

|  |                    |    |
|--|--------------------|----|
| Производство технологического газа для синтеза аммиака и метанола из углеводородных газов / ред. А. Г. Лейбуш. - М. : Химия, 1971. - 286 с.  | Библиотека НИ РХТУ | Да |
| Справочник азотчика: Физико-химические свойства газов и жидкостей. Производство технологических газов. Очистка технологических газов. Синтез аммиака: справочное издание. - 2-е изд., перераб. - М. : Химия, 1986. - 512 с.                            | Библиотека НИ РХТУ | Да |
| Курсовая работа по дисциплине «Химическая технология неорганических веществ»: Методические указания /РХТУ им. Д. И. Менделеева, Новомосковский ин-т; Сост. Ю.М.Цыганков, М.М.Моисеев, И.Д.Моисеева, В.Т.Леонов, А.В.Янков. Новомосковск, 2006. – 12 с. | Библиотека НИ РХТУ | Да |

### 12.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Информационно-правовой сервер «КонсультантПлюс» – URL: <http://www.consultant.ru/>;
2. Библиотека Новомосковского института (филиала) Российского химико-технологического университета им. Д.И. Менделеева. URL: [http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r\\_opak72/cgiirbis\\_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS](http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r_opak72/cgiirbis_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS);
3. ИНТУИТ. Национальный открытый университет. URL: <https://www.intuit.ru/>;
4. Компьютерные презентации интерактивных лекций;
5. Банк заданий для текущего и итогового контроля освоения дисциплины;
6. Информационно-методические материалы: учебные и методические пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса; альбомы и рекламные проспекты с основными видами и характеристиками.
7. Электронные образовательные ресурсы: учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде; кафедральная библиотека электронных изданий.

### 13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине проводятся в форме аудиторных, лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающегося.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

|  |   |  |
|--|---|--|
| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья |
|--|---|--|



| работы   |  |  |
|--|--|--|
| <p>г.Новомосковск,<br/>ул.Комсомольская/Трудовые резервы 19/29<br/>(корпус № 1 НИ РХТУ)</p> <p><u>№ 407</u> Лекционная аудитория для проведения занятий лекционного типа</p>   | <p>Презентационная техника (экран, проектор, ноутбук).</p> <p>Аудитория оборудована учебной мебелью, меловой доской (презент. техника находится в каб. № 410а)</p>   | <p>1.Операционная система (MS Windows XP распространяется под лицензией The Novomoskovsk university (the branch) - EMDEPT - DreamSpark Premium <a href="http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&amp;ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897">http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&amp;ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897</a>. Номер учетной записи e5: 100039214</p> <p>2.Браузер Mozilla FireFox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))</p>  |
| <p>г. Новомосковск, ул. Комсомольская/Трудовые резервы, 19/ 29<br/>(корпус № 1 НИ РХТУ)</p> <p><u>№ 412</u> Учебная лаборатория «Технологии связанного азота» для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</p> | <p>Шкаф вытяжной, насос вакуумный, водяная баня, аппарат для встряхивания, весы аналит. ВЛА-200, газоанализатор, дистиллятор, элплитка.</p> <p>Стеклоянная и фарфоровая химическая посуда; Химические реактивы</p> <p>Лаборатория оборудована учебной и лабораторной мебелью, меловой доской.</p>        |  |
| <p>г.Новомосковск,<br/>ул.Комсомольская/Трудовые резервы 19/29<br/>(корпус № 1 НИ РХТУ)</p> <p><u>№ 413</u> Аудитория для самостоятельной работы студентов</p>   | <p>Помещения для самостоятельной работы студентов оборудовано офисной мебелью, 3 компьютерами, 2 компьютера имеют подключения к сети «Интернет», к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle</p> | <p>1.Операционная система (MS Windows XP распространяется под лицензией The Novomoskovsk university (the branch) - EMDEPT - DreamSpark Premium <a href="http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&amp;ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897">http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&amp;ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897</a>. Номер учетной записи e5: 100039214</p> <p>2.Браузер Mozilla FireFox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))</p> <p>3.Табличный процессор (LibreOfficeCalc) распространяется под лицензией LGPLv3</p> <p>4.Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)</p> <p>5.Adobe Acrobat Reader - ПО <a href="#">Acrobat Reader DC</a> и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного</p> |

|  |  |  |
|--|--|--|
|  |  | распространения<br>( <a href="https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html">https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html</a> ).. |
|--|--|--|

### 13.1. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Ноутбук с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам. Проектор.

### 13.2. Программное обеспечение

1. Операционная система (MS Windows XP распространяется под лицензией [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897)).

Номер учетной записи e5: 100039214)

2. Текстовый редактор (LibreOffice Writer) распространяется под лицензией LGPLv3
  3. Табличный процессор (LibreOffice Calc) распространяется под лицензией LGPLv3
  4. Редактор презентаций (LibreOffice Impress) распространяется под лицензией LGPLv3
  5. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)
  6. Adobe Acrobat Reader - ПО [Acrobat Reader DC](https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html) и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).
  7. Браузер Mozilla FireFox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))
  8. ПО для инженерных математических расчетов - MathCad Express 3.0 - Бесплатно в течение неограниченного срока. (<https://www.ptc.com/ru/products/mathcad-express-free-download>).
- ЭБС «Лань». Соглашение о сотрудничестве.

## 14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины

Для оценивания результатов обучения в виде знаний текущий контроль организуется в формах:  
 – краткого опроса обучающихся (фронтальная беседа) по важнейшим вопросам пройденной темы с целью установления связи нового материала с ранее изученным;  
 – выполнения контрольных работ по пройденному материалу;

Для оценивания результатов обучения в виде умений и навыков (владений) текущий контроль организуется в формах:

– проверки индивидуальных заданий (решения простых и/или сложных практико-ориентированных заданий); простые задания используются для оценки умений. Они представляют собой задачи в одно или два действия. Сложные задания используются для оценки навыков. Они представляют собой усложненные расчеты тех параметров, которые рассчитывались в контрольных работах, но в расширенном виде;

– проверки подготовки необходимых данных для расчета одного или нескольких параметров, определяемых в лабораторных работах, но в условиях, отличных от заданных ранее;

Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, своевременная защита отчетов к лабораторным работам и письменных индивидуальных заданий.

Критерии для оценивания устного опроса

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в стандартных ситуациях, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний, умений, по отдельным темам (не более 33%), испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений в соответствии с планируемыми результатами обучения.

### **Промежуточная аттестация обучающихся**

Промежуточная аттестация обучающихся – оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине Промежуточная аттестация осуществляется в форме экзаменов.

Результаты текущей и промежуточной аттестации каждого обучающегося по дисциплине фиксируются в электронной информационно-образовательной среде Института в соответствии с требованиями Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» от 27.10.2017 г.

| Уровень сформированности компетенций  |   |   |   |
|---|---|---|---|
| высокий   |   | пороговый   | не сформирована   |
| оценка «отлично»  | оценка «хорошо»   | оценка «удовлетворительно»  | оценка «неудовлетворительно»                                |
| Демонстрирует полное понимание проблемы.<br><br>Все требования, предъявляемые к заданию выполнены | Демонстрирует понимание проблемы.<br>Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены. | Демонстрирует понимание проблемы. В основном требования, предъявляемые к заданию, выполнены.        | Демонстрирует непонимание проблемы.<br>Задания не выполнены |
| Полные ответы на все теоретические вопросы.   | Ответы по существу на все теоретические вопросы.  | Ответы по существу на все теоретические вопросы, но не имеется доказательств, выводов, обоснований. | Ответы менее чем на половину теоретических вопросов.        |
| Практические задания выполнены в полном объеме.   | Практические задания выполнены.   | Намечены схемы решения предложенных практических заданий.   | Решение практических заданий не предложено.                 |
| Получены адекватные значения всех расчетных заданных критериев.                                   | Допущена неточность в расчете заданных критериев.   |   |   |

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины**

«код и наименование дисциплины»

основной образовательной программы \_\_\_\_\_

(код и наименование направления подготовки,

направленность (профиль))

| Номер<br>изменения/<br>дополнения | Содержание дополнения / изменения | Основание внесения<br>изменения/дополнения                        |
|-----------------------------------|-----------------------------------|---|
| 1.                                |                                   | протокол заседания Ученого<br>совета № _____ от<br>_____ 202__ г. |
| 2                                 |                                   | протокол заседания Ученого<br>совета № _____ от<br>_____ 202__ г. |
|                                   |                                   | протокол заседания Ученого<br>совета № _____ от<br>_____ 202__ г. |
|                                   |                                   | протокол заседания Ученого<br>совета № _____ от<br>_____ 202__ г. |
|                                   |                                   | протокол заседания Ученого<br>совета № _____ от<br>_____ 202__ г. |

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»**

УТВЕРЖДАЮ



Директор Новомосковского института

РХТУ им. Д.И. Менделеева

В.Л. Первухин

« 30 » 06 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Технология минеральных кислот и солей**

**направление подготовки:  
18.03.01 Химическая технология**

**Направленность (профиль): Химическая технология неорганических веществ**

Квалификация: бакалавр

**Форма обучения**  
*очная*

**Новомосковск – 2020**

## **1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

### **Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы**

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют: Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры" (зарегистрирован 13.08.2021 № 64644)

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3++) по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утвержденного приказом МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ Российской Федерации от от 7 августа 2020 г. № 922 (зарегистрировано в Минюсте России 19 августа 2020 г. N 59336). Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 27 ноября 2015 N 1383 "Об утверждении Положения о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования" зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 18 декабря 2015 г., регистрационный N 40168).

Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 18.03.01

Химическая технология, утвержденного приказом МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ Российской Федерации от от 7 августа 2020 г. № 922 (зарегистрировано в Минюсте России 19 августа 2020 г. N 59336) (ФГОС ВО), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой «Технологии неорганических, керамических, электрохимических производств» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 1 семестра.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

## 2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью изучения дисциплины является приобретение обучающимися необходимых знаний и умений в области химической технологии, которые потребуются им для решения практических задач в последующей профессиональной деятельности.

Задачи дисциплины:

- усвоение обучающимися физико-химических основ производства минеральных кислот и солей;
- изучение основных химико-технологических процессов и существующих способов производства минеральных кислот и солей с учетом новейших достижений науки, техники и опыта работы промышленных предприятий;
- усвоение принципиальных технологических схем производств и их аппаратного оформления;
- изучение принципов и методов создания малоотходных производств, энерготехнологических схем;
- усвоение методов технического контроля в производствах минеральных кислот и солей.
- изучение всех видов отходов основных производств, их вредное воздействие на человека и окружающую среду.

## 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина Б1.В.09.03 Технология минеральных кислот и солей относится к вариативной части блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин: Математика, Физика, Общая и неорганическая химия, Общая химическая технология, Процессы и аппараты химической технологии, Химические реакторы, Кристаллография и минералогия.

## 4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

| Код и наименование компетенции  | Код и наименование индикаторов достижений компетенций  |
|---|--|
| ПК-1<br>Способен осуществлять контроль соблюдения технологических параметров в пределах, утвержденных технологическим регламентом, принимать меры по устранению причин, | ПК – 1.1 Способен настраивать и проводить проверку оборудования.   |
|   | ПК – 1.2 Способен проверять техническое состояние, проводить профилактические осмотры и обслуживание оборудования, |

|   |  |
|---|--|
| <p>вызывающих отклонение от норм технологического регламента, обеспечивать подготовку технологического оборудования к проверке и ремонту</p>  | <p>включая подготовку к ремонтам</p>   |
|   | <p>ПК – 1.3 Демонстрирует готовность к освоению нового оборудования и его эксплуатации</p>   |
|   | <p>ПК 1.4 Способен анализировать техническую документацию, проводить основные инженерные расчеты для подбора оборудования в соответствии с технологическими регламентами и масштабом производства</p>  |
|   | <p>ПК – 1.5 Способен выявлять и устранять отклонения от регламентных режимов работы основного технологического оборудования</p>  |
| <p>ПК-2</p> <p>Способен принимать технические решения при разработке технологических процессов, их проведения в рамках регламентов, выявлять и устранять отклонения, выбирать технические средства для измерения базовых параметров техпроцесса, сырья, продукции с учетом экологических аспектов</p> | <p>ПК – 2.1 Способен осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом, использовать современные технические средства для измерения и управления основными параметрами технологических процессов, определения практически важных свойств сырья и продукции</p> |
|   | <p>ПК – 2.2 Способен обосновывать и принимать технические решения при выборе технологических операций в ходе разработки технологических процессов, учитывать экологические последствия применения конкретных технологий и технических средств</p>                              |
|   | <p>ПК – 2.3 Способен выявлять и устранять отклонения от регламентных параметров технологического процесса</p>  |
|   | <p>ПК – 2.4 Способен проводить анализ материалов на стадиях входного, текущего технологического и заключительного контроля и осуществлять оценку получаемых результатов</p>  |



**В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:**

**Знать:**

физико-химические основы и технологию производства основных минеральных кислот и солей;

технические требования к сырью, материалам, готовой продукции;  
основное технологическое оборудование и принципы его работы;  
перспективы технического развития производства;

**Уметь:**

рассчитывать расходные коэффициенты (нормы расхода сырья, полуфабрикатов, материалов, энергии);

рассчитывать производственные мощности и загрузку оборудования;  
анализировать причины нарушения нормального технологического режима  
и принимать конкретные технические решения для их устранения;

**Владеть:**

методиками лабораторного анализа сырья и продукции в производстве неорганических веществ, оценкой результатов анализа;

навыками работы со специальной литературой и технической документацией.

**5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

Общая трудоемкость в 7 семестре(з.е./ час): (3/108). Контактная работа 71,3 час, из них: лекционные 36 час, лабораторные 24 час, практические занятия – 10 час., консультации – 1, кэ – 0,3. Самостоятельная работа студента 109 час, контроль – 36 час. Форма промежуточного контроля: зачет с оценкой.

Общая трудоемкость в 8 семестре(з.е./ час): (6/216). Контактная работа 145 час, из них: лекционные 66 час, лабораторные 52 час (в том числе 52 час. в форме практической подготовки) практические занятия – 26 час. (в том числе 26 час. в форме практической подготовки), консультации – 1, кэ – 0,3. Самостоятельная работа студента 74 час, контроль – 44,7. Форма промежуточного контроля: зачет, экзамен.

| Вид учебной работы                                 | Всего       |            | Семестр №   |            |             |            |
|--|-------------|------------|-------------|------------|-------------|------------|
|  |             |            | 7           |            | 8           |            |
|  | з.е.        | акад. ч.   | з.е.        | акад. ч.   | з.е.        | акад. ч.   |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>               | <b>9</b>    | <b>324</b> | <b>3</b>    | <b>108</b> | <b>6</b>    | <b>216</b> |
| <b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b>     | <b>4,03</b> | <b>145</b> | <b>2,06</b> | <b>74</b>  | <b>1,97</b> | <b>71</b>  |
| <b>в том числе в форме практической подготовки</b> | 2,16        | 78         | 1,22        | 44         | 0,94        | 34         |
| Лекции   |             |            |             | 30         |             | 36         |
| Практические занятия (ПЗ)                          |             |            |             | 16         |             | 10         |
| в том числе в форме практической подготовки        |             |            |             | 16         |             | 10         |
| Лабораторные работы (ЛР)                           |             |            |             | 28         |             | 24         |
| в том числе в форме практической подготовки        |             |            |             | 28         |             | 24         |

|                        |      |       |      |      |      |       |
|------------------------|------|-------|------|------|------|-------|
| Консультация           |      |       |      | -    |      | 1     |
| Самостоятельная работа | 4,95 | 178,0 | 0,94 | 33,7 | 4,01 | 144,3 |
| Формы контроля:        | 0,02 | 0,95  |      |      |      |       |
| Зачет                  |      |       |      |      |      | 0,35  |
| Зачет с оценкой        |      |       |      | 0,3  |      |       |
| Экзамен                |      |       |      |      |      | 0,3   |

## 6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

| № раздела        | Наименование темы (раздела) дисциплины   | Лекции час. | Практ. занятия час. | Лаб. занятия час. | СРС час.      | Всего час. |
|------------------|--|-------------|---------------------|-------------------|---------------|------------|
| <b>7 семестр</b> |  |             |                     |                   |               |            |
| 1                | Введение   | 2           |                     |                   | 1             | 3          |
| 2                | Основы технологии и принципиальные технологические схемы производства минеральных кислот | 22          | 10                  | 16                | 20            | 68         |
| 3                | Производство фосфорных удобрений   | 6           | 4                   | 12                | 9             | 31         |
|                  | ИТОГОВОЕ ЗАНЯТИЕ   | -           | 2                   | -                 | 3,7           | 5,7        |
|                  | Зачет с оценкой  | -           | -                   | -                 | -             | 0,3        |
|                  | <b>ВСЕГО</b>   | <b>30</b>   | <b>16</b>           | <b>28</b>         | <b>33,7</b>   | <b>108</b> |
| <b>8 семестр</b> |  |             |                     |                   |               |            |
| 4                | Основы технологии и принципиальные технологические схемы производства солей              | 32          | 8                   | 24                | 90            | 154        |
| 5                | Экологические проблемы производства  | 4           | -                   | -                 | 9             | 13         |
|                  | ИТОГОВОЕ ЗАНЯТИЕ   | -           | 2                   | -                 | 9,65          | 11,65      |
|                  | Зачет  |             |                     |                   |               | 0,35       |
|                  | Подготовка к экзамену  |             |                     |                   | -             | 35,7       |
|                  | Консультация перед экзаменом   |             |                     |                   | -             | 1          |
|                  | КОНТРОЛЬ (Экзамен)   |             |                     |                   | -             | 0,3        |
|                  | <b>ВСЕГО</b>   | <b>36</b>   | <b>10</b>           | <b>24</b>         | <b>108,65</b> | <b>216</b> |
|                  | <b>Общая трудоемкость</b>  | <b>66</b>   | <b>26</b>           | <b>52</b>         | <b>142,35</b> | <b>324</b> |

### 6.2. Содержание разделов дисциплины

| № раздела | Наименование раздела дисциплины  | Содержание раздела  |
|-----------|--|---|
| 1.        | Введение   | Значение минеральных кислот и солей для экономики страны. Ассортимент, области применения.  |
| 2.        | Основы технологии и принципиальные технологические схемы производства минеральных кислот | Производство серной кислоты. Производство соляной кислоты. Производство термической фосфорной кислоты. Производство экстракционной фосфорной кислоты. |
| 3         | Производство фосфорных удобрений   | Основы технологии и принципиальные технологические схемы производства фосфорных удобрений   |
| 4         | Основы технологии и принципиальные технологические схемы производства солей              | Производство минеральных удобрений (азотных, калийных, комплексных, сложных и смешанных). Производство кальцинированной соды.                         |
| 5         | Экологические проблемы производства  | Отходы производства минеральных кислот и солей, способы их обезвреживания и утилизации.   |

## 7. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 7.1. Практические занятия

#### Темы практических занятий по дисциплине

#### 7 семестр

| № п/п | № раздела дисциплины | Тематика практических занятий                           | Трудоемкость час. | Формы текущего контроля |
|-------|----------------------|---|-------------------|-------------------------|
| 1.    | 2                    | Расчеты в производстве серной кислоты                   | 4                 | Устный опрос<br>Тест 1  |
| 2.    | 2                    | Расчеты в производстве термической фосфорной кислоты    | 2                 | Устный опрос<br>Тест 2  |
| 3.    | 2                    | Расчеты в производстве экстракционной фосфорной кислоты | 4                 | Устный опрос<br>Тест 2  |
| 4     | 3                    | Расчеты в производстве фосфорных удобрений              | 4                 | Устный опрос<br>Тест 2  |
| 5     | 1-3                  | Итоговое занятие  | 2                 | Зачет с оценкой         |
|       |                      | <b>ВСЕГО</b>  | <b>16</b>         |                         |

#### 8 семестр

| № | № раздела | Тематика практических занятий | Трудоемк | Форма |
|---|-----------|-------------------------------|----------|-------|
|---|-----------|-------------------------------|----------|-------|

| п/п | дисциплины |   | ость час. | текущего контроля |
|-----|------------|---|-----------|-------------------|
| 1.  | 3          | Расчеты в производстве азотных удобрений      | 2         | Устный опрос      |
| 2.  | 3          | Расчеты в производстве калийных удобрений     | 2         | Устный опрос      |
| 3.  | 3          | Расчеты в производстве комплексных удобрений  | 2         | Устный опрос      |
| 4.  | 3          | Расчеты в производстве кальцинированной соды. | 2         | Устный опрос      |
| 5.  | 3          | Итоговое занятие                              | 2         | Зачет             |
|     |            | <b>ВСЕГО</b>                                  | <b>10</b> |                   |

## 7.2. Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению учебного материала, изучаемого в дисциплине, позволяет освоить методы экспериментальных исследований, технику лабораторных работ, методы контроля исходного сырья, полупродуктов, продуктов и отходов производств.

**Лабораторные работы и разделы, которые они охватывают**

### 7 семестр

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование лабораторных работ  | Трудоемкость час. |
|-------|----------------------|--|-------------------|
| 1.    | 2                    | Аналитический контроль производства серной кислоты.                              | 6                 |
| 2.    | 2                    | Анализ фосфатного сырья для производства фосфорной кислоты и фосфорных удобрений | 4                 |
| 3.    | 2                    | Получение и анализ экстракционной фосфорной кислоты                              | 6                 |
| 4     | 3                    | Получение и анализ простого суперфосфата   | 6                 |
| 5     | 3                    | Получение и анализ двойного суперфосфата   | 6                 |
|       |                      | <b>Всего</b>   | <b>28</b>         |

### 8 семестр

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование лабораторных работ   | Трудоемкость час. |
|-------|----------------------|---|-------------------|
| 1.    | 4                    | Простые азотные удобрения. Анализ карбамида.  | 4                 |
| 2.    | 4                    | Простые азотные удобрения. Анализ аммиачной селитры.                                  | 4                 |
| 3.    | 4                    | Азотнокислотное разложение фосфатов   | 6                 |
| 4     | 4                    | Сложные удобрения. Анализ нитрофоски.   | 6                 |
| 5     | 4                    | Аналитический контроль процесса получения кальцинированной соды из хлористого натрия. | 4                 |
|       |                      | <b>Всего</b>  | <b>24</b>         |

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной и другой доступной литературы, работу с электронно-библиотечными системами;
- сбор и обработка материалов для выполнения лабораторного практикума;
- подготовку к практическим и лабораторным занятиям;
- подготовку к сдаче зачета с оценкой по дисциплине (7 сем);
- подготовку к сдаче зачета и экзамена по дисциплине (8 сем).

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. При работе с источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

## **8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

## **9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

### **9.1. Образовательные технологии**

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация ОПОП с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий).

### **9.2. Лекции**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

### **9.3. Занятия семинарского типа**

Семинарские (практические) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение заданий (решение задач);

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание практических заданий входит в оценку.

### **9.4. Лабораторные работы**

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформления отчета, своевременность сдачи.

### **9.5. Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторские занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить индивидуальное задание (реферат);
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

### **9.6. Методические рекомендации для преподавателей**

#### **Основные принципы обучения**

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных физико-химических задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в годовичное.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

10. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

#### **Организация лекционных занятий**

Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

#### **Организация практических занятий**

Цель практических занятий – углубление, расширение, детализация знаний, полученных на лекциях в обобщенной форме, содействие выработке умений использовать теоретический материал для решения практических задач в области изучаемой дисциплины и навыков, необходимых для формирования компетенций по дисциплине.

Следует организовывать практическое занятие так, чтобы студенты постоянно ощущали рост сложности выполняемых заданий, испытывали положительные эмоции от переживания собственного успеха в учении, были заняты напряженной творческой работой, поисками правильных и точных решений. Большое значение имеют индивидуальный подход и продуктивное педагогическое общение. Обучаемые должны получить возможность раскрыть и проявить свои способности, свой личностный потенциал. Поэтому при разработке заданий и плана занятий преподаватель должен учитывать уровень подготовки и интересы каждого студента группы, выступая в роли консультанта и не подавляя самостоятельности и инициативы студентов.

Управление группой должно обеспечивать: быстрый контакт со студентами, уверенное (но подтверждаемое высоким интеллектом и способностью ответить на любой вопрос) поведение в группе, разумное и справедливое взаимодействие со студентами.

Необходимо планировать и осуществлять на практических занятиях решение задач, базирующихся на узловых вопросах теоретического материала и непосредственно связанных с практическими задачами и изучаемой дисциплины и направления обучения студентов. Особое внимание необходимо обращать на задачи, которые будут иметь в дальнейшем широкое использование.

### **Организация лабораторных занятий**

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 5 лабораторных работ, указанных в «маршрутном» листе. Маршрутный лист составляет лектор потока.

Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструктажа.

1. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде и при отсутствии белого халата.

2. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

3. Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует лабораторный журнал (протокол)

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;

в) имеется более одной несданной ранее выполненной работы.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время, указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублиерском» занятии во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

5. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

### **9.7. Методические указания для студентов**

#### **По подготовке к лекционным занятиям**

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:



1. Перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. Перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

### **По подготовке к лабораторному практикуму**

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 5 (если специально не оговорено) лабораторных работ, указанных в «маршрутном» листе.

2. Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в читальном зале библиотеке и в соответствующей лаборатории на кафедре и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы и формулы расчета погрешности, подробное описание лабораторной установки, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц, для внесения в них результатов измерений, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

3. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента. Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) в журнале (в качестве журнала используется общая тетрадь) имеется описание текущей лабораторной работы: название работы, теоретическое введение, схема установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;

в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует лабораторный журнал или не подготовлен протокол,

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;

в) отсутствует белый халат.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время, указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

5. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. «Защита» лабораторной работы проводится при наличии оформленного протокола (заполнены таблицы, выполнены необходимые расчеты, построены графики, сделаны выводы) по вопросам, имеющимся в каждой лабораторной работе.

#### **По работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

### **9.8. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг

- ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## 10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

### 10.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

#### а) основная литература

| Основная литература   | Режим доступа      | Обеспеченность |
|---|--------------------|----------------|
| Позин, М. Е. Технология минеральных удобрений: учеб. для вузов / М. Е. Позин. - 6-е изд. перераб. - Л. : Химия, 1989. - 352 с | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| Васильев Б. Т. Технология серной кислоты/ Б. Т. Васильев, М. И. Отвагина. - М.: Химия, 1985. - 384 с.                         | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| Шокин И. Н., Крашенинников С. А. Технология соды. - М.: Химия, 1975г.-287с.   | Библиотека НИ РХТУ | Да             |

#### б) дополнительная литература

| Дополнительная литература   | Режим доступа      | Обеспеченность |
|---|--------------------|----------------|
| <i>Расчеты по технологии неорганических веществ: учеб.пособ. для студ. хим.-техн. спец. вузов / М. Е. Позин. - Л. : Химия, 1977. - 496 с.</i>   | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| <i>Руководство к практическим занятиям по технологии неорганических веществ: учеб.пособ. для вузов спец. "Технология неорган. веществ" / ред. М. Е. Позин. - М. : Химия, 1980. - 368 с.</i> | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| <i>Лабораторный практикум по технологии фосфорной кислоты: для студ. химико-</i>  | Библиотека НИ РХТУ | Да             |

|  |   |    |
|--|---|----|
| <i>технологич. спец. / сост.: Т. А. Воробьева, В. Т. Леонов В.Т., А. В. Янков. - Новомосковск : [б. и.], 2005. - 26 с.</i>   |   |    |
| <i>Воробьева, Т. А. Лабораторные работы по технологии соды: метод. указания / Т. А. Воробьева, А. В. Янков, Л. Ю. Рассохина. - Новомосковск : [б. и.], 2005. - 30 с.</i>   | Библиотека НИ РХТУ  | Да |
| <i>Водопьянова, С.В. Технология простого суперфосфата [Электронный ресурс]: учебное пособие / С.В. Водопьянова, Р.Е. Фомина, О.Ю. Хацринова. — Электрон.дан. — Казань : КНИТУ, 2012. — 88 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/73449">https://e.lanbook.com/book/73449</a>. — Загл. с экрана.</i> | <a href="https://e.lanbook.com/reader/book/73449/#1">https://e.lanbook.com/reader/book/73449/#1</a> | Да |
| <i>Мухутдинов, А.А. Технология очистки газов [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.А. Мухутдинов, О.А. Сольяшинова. — Электрон.дан. — Казань : КНИТУ, 2007. — 236 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/13343">https://e.lanbook.com/book/13343</a>. — Загл. с экрана.</i>                     | <a href="https://e.lanbook.com/reader/book/13343/#1">https://e.lanbook.com/reader/book/13343/#1</a> | Да |

## 10.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Раздаточный иллюстративный материал к лекциям

Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

## 10.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Академия Google - URL: <https://scholar.google.ru/>

Сервис Google Books – URL: <https://books.google.ru/>

Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» <https://cyberleninka.ru/>

## 10.3. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты могут использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» Договор № 33.03-Р-3.1-5182/2022 от 26.09.2022г. ИКЗ : 22 1 7707072637 770701001 0054 000 5829 244 Договор № 33.03-Л-3.1-5181/2022 от 26.09.2022г. ИКЗ : 22 1 7707072637 770701001 0054 000 5829 244 Срок действия с 26.09.2022г. по 25.09.2023г.
2. ЭБС "Консультант студента" ООО "Политехресурс" Договор № 33.03-Р-3.1-4375/2022 ИКЗ 221770707263777070100100120015811244 от 16.03.2022 г. срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023 г.
3. Образовательная платформа «Юрайт» Договор 33.03-Л-3.1-4377/2022 от 16.03.2022г., срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023г. Доступ только для зарегистрированных пользователей.
4. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).
5. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).
6. Библиотека Новомосковского института (филиала) Российского химико-технологического университета им. Д.И. Менделеева. URL:

[http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r\\_opak72/cgiirbis\\_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS](http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r_opak72/cgiirbis_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS) (дата обращения: 11.06.2022).

## 11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы   | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы  | Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья |
|---|--|--|
| г. Новомосковск, ул. Комсомольская/Трудовые резервы, 19/ 29 № 407<br>Аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации   | Презентационная техника (экран, проектор, ноутбук).<br>Аудитория оборудована учебной мебелью, меловой доской   | приспособлено  |
| г. Новомосковск, ул. Комсомольская/Трудовые резервы, 19/ 29 № 411<br>Лаборатория ТМУ для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | Вытяжные шкафы, рН-метр-410, аппарат для встряхивания, муфельная печь, вакуумный насос, аналитические весы ВЛР-200, ультротермостат, шаровая мельница, шкаф. КБС, фотоколориметр, тахометр ЦАТ-2М, Прибор рН-121. центрифуга, эллиптика. Весы электр. ASD EK-610.<br>Стеклоянная и фарфоровая химическая посуда, Химические реактивы<br>Наглядные пособия: Таблица «Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева»<br>Лаборатория оборудована лабораторной мебелью, | приспособлено  |
| г. Новомосковск, ул. Комсомольская/Трудовые   | Помещение для самостоятельной работы студентов оборудовано офисной мебелью,  | приспособлено  |

|   |   |  |
|---|---|--|
| резервы, 19/ 29 № 413<br>Аудитория для самостоятельной работы студентов | 3 компьютерами, 2 компьютера имеют подключения к сети «Интернет», к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle |  |
|---|---|--|

### 11.1. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Ноутбук Lenovo IdeaPad (59330760) В960. с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

Проектор Acer P1206P (DLP,XGA,1024x768,3500 Lm ANSI,100000:1)

Экран на штативе Elite Screens 203x203 T113NWSI

Доска меловая

### 11.2. Программное обеспечение

1. Операционная система - MS Windows 7, бессрочная лицензия в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>.  
Номер учетной записи e5: 100039214))

2. MS Word, MS Excel, MS PowerPoint из пакета MS Office 365A1 распространяется под лицензией в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>.  
Номер учетной записи e5: 100039214))

3. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)

4. Adobe Acrobat Reader - ПО [Acrobat Reader DC](https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html) и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).

5. Браузер Mozilla FireFox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))

## 12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| № раздела | Наименование раздела дисциплины | Основные показатели оценки   | Формы и методы контроля и оценки  |
|-----------|---------------------------------|--|---|
| 1.        | Введение                        | <b><u>Знает:</u></b><br>физико-химические основы и технологию производства основных минеральных кислот и солей;<br>технические требования к сырью, материалам, готовой продукции;<br>основное технологическое оборудование и принципы его работы;<br>перспективы технического развития | <b>Текущий контроль</b><br><i>Оценивание уровня знаний:</i><br>– оценка устного опроса на всех видах занятий<br><b>Промежуточная аттестация</b><br>оценивание уровня сформированности компетенций на зачете с оценкой |

|    |   |   |  |
|----|---|---|--|
| 2. | <p>Основы технологии и принципиальные технологические схемы производства минеральных кислот</p> | <p>производства;<br/> <u>Умеет:</u><br/>         рассчитывать расходные коэффициенты (нормы расхода сырья, полуфабрикатов, материалов, энергии);<br/>         рассчитывать производственные мощности и загрузку оборудования;<br/>         анализировать причины нарушения нормального технологического режима и принимать конкретные технические решения для их устранения;<br/> <u>Владеет:</u><br/>         методиками лабораторного анализа сырья и продукции в производстве неорганических веществ, оценкой результатов анализа; навыками работы со специальной литературой и технической документацией.</p> | <p><b>Текущий контроль</b><br/> <i>Оценивание уровня знаний:</i><br/>         – оценка устного опроса на всех видах занятий<br/>         – оценка при тестировании<br/> <i>Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков:</i><br/>         – оценка за лабораторный практикум<br/> <b>Промежуточная аттестация</b><br/>         оценивание уровня сформированности компетенций на зачете с оценкой</p> |
| 3. | <p>Производство фосфорных удобрений</p>   | <p>производства;<br/> <u>Умеет:</u><br/>         рассчитывать расходные коэффициенты (нормы расхода сырья, полуфабрикатов, материалов, энергии);<br/>         рассчитывать производственные мощности и загрузку оборудования;<br/>         анализировать причины нарушения нормального технологического режима и принимать конкретные технические решения для их устранения;<br/> <u>Владеет:</u><br/>         методиками лабораторного анализа сырья и продукции в производстве неорганических веществ, оценкой результатов анализа; навыками работы со специальной литературой и технической документацией.</p> | <p><b>Текущий контроль</b><br/> <i>Оценивание уровня знаний:</i><br/>         – оценка устного опроса на всех видах занятий<br/>         – оценка при тестировании<br/> <i>Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков:</i><br/>         – оценка за лабораторный практикум<br/> <b>Промежуточная аттестация</b><br/>         оценивание уровня сформированности компетенций на зачете с оценкой</p> |
| 4. | <p>Основы технологии и принципиальные технологические схемы производства</p>                    | <p>производства;<br/> <u>Умеет:</u><br/>         рассчитывать расходные коэффициенты (нормы расхода сырья, полуфабрикатов, материалов, энергии);<br/>         рассчитывать производственные мощности и загрузку оборудования;<br/>         анализировать причины нарушения нормального технологического режима и принимать конкретные технические решения для их устранения;<br/> <u>Владеет:</u><br/>         методиками лабораторного анализа сырья и продукции в производстве неорганических веществ, оценкой результатов анализа; навыками работы со специальной литературой и технической документацией.</p> | <p><b>Текущий контроль</b><br/> <i>Оценивание уровня знаний:</i><br/>         – оценка устного опроса на всех видах занятий</p>  |

|    |                                     |  |  |
|----|-------------------------------------|--|--|
|    | солей                               |  | <p><i>Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков:</i></p> <p>– оценка за лабораторный практикум</p> <p><b>Промежуточная аттестация</b></p> <p>оценивание уровня сформированности компетенций на экзамене</p>            |
| 5. | Экологические проблемы производства |  | <p><b>Текущий контроль</b></p> <p><i>Оценивание уровня знаний:</i></p> <p>– оценка устного опроса на всех видах занятий</p> <p><b>Промежуточная аттестация</b></p> <p>оценивание уровня сформированности компетенций на экзамене</p> |



**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы дисциплины**  
**Б1.В.09.03 Технология минеральных кислот и солей**

**1. Общая трудоемкость (з.е./ час): 9 / 324**

Дисциплина изучается на 4 курсе в 7 и 8 семестрах.

Трудоемкость в 7 семестре(з.е./ час): (3/108). Контактная работа 71,3 час, из них: лекционные 36 час, лабораторные 24 час, практические занятия – 10 час., консультации – 1, кэ – 0,3. Самостоятельная работа студента 109 час, контроль – 36 час. Форма промежуточного контроля: зачет с оценкой.

Трудоемкость в 8 семестре(з.е./ час): (6/216). Контактная работа 145 час, из них: лекционные 66 час, лабораторные 52 час (в том числе 52 час. в форме практической подготовки) практические занятия – 26 час. (в том числе 26 час. в форме практической подготовки), консультации – 1, кэ – 0,3. Самостоятельная работа студента 74 час, контроль – 44,7. Форма промежуточного контроля: зачет, экзамен.

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина Б1.В.09.03 Технология минеральных кислот и солей относится к вариативной части блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин: Математика, Физика, Общая и неорганическая химия, Общая химическая технология, Процессы и аппараты химической технологии, Химические реакторы, Кристаллография и минералогия.

**3. Цель и задачи изучения дисциплины**

Целью изучения дисциплины является приобретение обучающимися необходимых знаний и умений в области химической технологии, которые потребуются им для решения практических задач в последующей профессиональной деятельности.

Задачи дисциплины:

- усвоение обучающимися физико-химических основ производства минеральных кислот и солей;
- изучение основных химико-технологических процессов и существующих способов производства минеральных кислот и солей с учетом новейших достижений науки, техники и опыта работы промышленных предприятий;
- усвоение принципиальных технологических схем производств и их аппаратного оформления;
- изучение принципов и методов создания малоотходных производств, энерготехнологических схем;
- усвоение методов технического контроля в производствах минеральных кислот и солей.
- изучение всех видов отходов основных производств, их вредное воздействие на человека и окружающую среду.

**4. Содержание дисциплины**

| № раздела | Наименование раздела дисциплины  | Содержание раздела  |
|-----------|--|---|
| 1.        | Введение   | Значение минеральных кислот и солей для экономики страны. Ассортимент, области применения.  |
| 2.        | Основы технологии и принципиальные технологические схемы производства минеральных кислот | Производство серной кислоты. Производство соляной кислоты. Производство термической фосфорной кислоты. Производство экстракционной фосфорной кислоты. |
| 3         | Производство фосфорных удобрений   | Основы технологии и принципиальные технологические схемы производства фосфорных удобрений   |
| 4         | Основы технологии и принципиальные технологические схемы производства солей              | Производство минеральных удобрений (азотных, калийных, комплексных, сложных и смешанных).<br>Производство кальцинированной соды.                      |
| 5         | Экологические проблемы производства  | Отходы производства минеральных кислот и солей, способы их обезвреживания и утилизации.   |

**5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы**

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикаторов достижений |
|--------------------------------|---|
|--------------------------------|---|

|  | <b>компетенций</b>  |
|--|---|
| <p>ПК-1</p> <p>Способен осуществлять контроль соблюдения технологических параметров в пределах, утвержденных технологическим регламентом, принимать меры по устранению причин, вызывающих отклонение от норм технологического регламента, обеспечивать подготовку технологического оборудования к проверке и ремонту</p> | ПК – 1.1 Способен настраивать и проводить проверку оборудования.  |
|  | ПК – 1.2 Способен проверять техническое состояние, проводить профилактические осмотры и обслуживание оборудования, включая подготовку к ремонтам  |
|  | ПК – 1.3 Демонстрирует готовность к освоению нового оборудования и его эксплуатации   |
|  | ПК 1.4 Способен анализировать техническую документацию, проводить основные инженерные расчеты для подбора оборудования в соответствии с технологическими регламентами и масштабом производства  |
|  | ПК – 1.5 Способен выявлять и устранять отклонения от регламентных режимов работы основного технологического оборудования  |
|  | ПК – 1.6 Готов использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации выпускаемой продукции, применять элементы экологического анализа в практической работе   |
| <p>ПК-2</p> <p>Способен принимать технические решения при разработке технологических процессов, их проведения в рамках регламентов, выявлять и устранять отклонения, выбирать технические средства для измерения базовых параметров техпроцесса, сырья, продукции с учетом экологических аспектов</p>                    | ПК – 2.1 Способен осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом, использовать современные технические средства для измерения и управления основными параметрами технологических процессов, определения практически важных свойств сырья и продукции |
|  | ПК – 2.2 Способен обосновывать и принимать технические решения при выборе технологических операций в ходе разработки технологических процессов, учитывать экологические последствия применения конкретных технологий и технических средств                              |
|  | ПК – 2.3 Способен выявлять и устранять отклонения от регламентных параметров технологического процесса  |
|  | ПК – 2.4 Способен проводить анализ материалов на стадиях входного, текущего технологического и заключительного контроля и осуществлять оценку получаемых результатов  |

В результате сформированности компетенции студент должен:

**Знать:**

физико-химические основы и технологию производства основных минеральных кислот и солей;  
 технические требования к сырью, материалам, готовой продукции;

основное технологическое оборудование и принципы его работы;

перспективы технического развития производства;

**Уметь:**

рассчитывать расходные коэффициенты (нормы расхода сырья, полуфабрикатов, материалов, энергии);

рассчитывать производственные мощности и загрузку оборудования;

анализировать причины нарушения нормального технологического режима и принимать конкретные технические решения для их устранения;

**Владеть:**

методиками лабораторного анализа сырья и продукции в производстве неорганических веществ, оценкой результатов анализа;

навыками работы со специальной литературой и технической документацией.

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**

**Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»**

УТВЕРЖДАЮ



## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Основы технологического оформления процессов**

***Направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология***

***Направленность (профиль): Химическая технология неорганических веществ***

**форма обучения: очная**

**Квалификация: бакалавр**

**Новомосковск - 2020**

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

### **Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы**

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 06.04.2021 №245;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3++) по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 07.08.2020 г. № 922 (Зарегистрировано в Минюсте России 19.08.2020 г. № 59336);

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 07.08.2020 г. № 922 (Зарегистрировано в Минюсте России 19.08.2020 г. № 59336) (ФГОС ВО), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой ТНКЭП НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение семестров.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

## 2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области проектирования основных химических производств и типовых аппаратов для проведения химико-технологических процессов химической технологии неорганических веществ; способности эффективно работать с локальными, отраслевыми и федеральными нормативными актами в области проектирования химических производств неорганического синтеза.

Задачи дисциплины:

- ознакомление студентов с основами проектирования производств неорганических веществ; свойствами материалов применяемых в производстве оборудования для различных химических процессов; нормативными документами, применяемыми в процессе проектирования, эксплуатации, монтажа, наладки и ремонта оборудования;
- изучение конструкционных материалов, применяемых для изготовления оборудования отрасли, принципов расчета и подбора оборудования, основ эксплуатации аппаратов; систем автоматизированного управления процессами химической технологии;
- способность студентов применять изученные методы к решению конкретных задач.

## 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина **Б1.В.09.04 Основы технологического оформления процессов** относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях) «Общая и неорганическая химия», «Физика», «Органическая химия», «Физическая химия», «Процессы и аппараты химических производств», «Химические реакторы», «Общая химическая технология», «Технология связанного азота».

## 4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

### Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

| Код и наименование компетенции   | Код и наименование индикаторов достижений компетенций  |
|--|--|
| ПК-1<br>Способен подбирать, настраивать, обслуживать, готовить к ремонту, эксплуатировать, устранять отклонения от регламентных режимов работы основного технологического оборудования с учетом требований технической документации. | ПК-1.1<br>Способен настраивать и проводить проверку оборудования.  |
|  | ПК-1.2<br>Способен проверять техническое состояние, проводить профилактические осмотры и обслуживание оборудования, включая подготовку к ремонтам.   |
|  | ПК-1.3<br>Демонстрирует готовность к освоению нового оборудования и его эксплуатации.  |
|  | ПК-1.4<br>Способен анализировать техническую документацию, проводить основные инженерные расчеты для подбора оборудования в соответствии с технологическими регламентами и масштабом производства. |
|  | ПК-1.5<br>Способен выявлять и устранять отклонения от регламентных режимов работы основного технологического оборудования.   |
|  | ПК-1.6<br>Готов использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации выпускаемой продукции, применять элементы экологического анализа в практической работе.              |
| ПК-2<br>Способен принимать   | ПК-2.1<br>Способен осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом,  |

|   |  |
|---|--|
| <p>технические решения при разработке технологических процессов, их проведения в рамках регламентов, выявлять и устранять отклонения, выбирать технические средства для измерения базовых параметров техпроцесса, сырья, продукции с учетом экологических аспектов.</p> | <p>использовать современные технические средства для измерения и управления основными параметрами технологических процессов, определения практически важных свойств сырья и продукции.</p>   |
|   | <p><b>ПК-2.2</b><br/>Способен обосновывать и принимать технические решения при выборе технологических операций в ходе разработки технологических процессов, учитывать экологические последствия применения конкретных технологий и технических средств.</p>    |
|   | <p><b>ПК-2.3</b><br/>Способен выявлять и устранять отклонения от регламентных параметров технологического процесса.</p>  |
|   | <p><b>ПК-2.4</b><br/>Способен проводить анализ материалов на стадиях входного, текущего технологического и заключительного контроля и осуществлять оценку получаемых результатов.</p>  |
| <p><b>ПК-3</b><br/>Способен использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, промышленной безопасности и нормы охраны труда, измерять физические, химические факторы и факторы трудового процесса на рабочих местах.</p>                          | <p><b>ПК-3.1</b><br/>Способен использовать нормативные документы по вопросам охраны труда, промышленной безопасности, промышленной санитарии, пожарной и электробезопасности.</p>  |
|   | <p><b>ПК-3.2</b><br/>Способен измерять параметры производственного микроклимата и оценивать уровни запыленности и загазованности, шума, вибрации, освещенности рабочих мест, тяжести и напряженности трудового процесса.</p>                                   |
|   | <p><b>ПК-3.3</b><br/>Способен оказывать первую доврачебную помощь пострадавшим при авариях и чрезвычайных ситуациях, эффективно использовать средства защиты от негативных воздействий, проводить качественный и количественный анализ и оценивание риска.</p> |

**В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:**

**Знать:**

Основные стадии и специфику проектирования предприятий для производства неорганических веществ; основные типы и конструкции реакторов для проведения неорганических реакций; перспективные направления в области проектирования химических производств и оборудования; способы рекуперации и утилизации газовых, жидких и твердых отходов производства неорганических веществ; о системе автоматизированного проектирования технологических процессов неорганического синтеза и отдельных узлов технологической схемы; основные этапы курсового и дипломного проектирования; основную техническую документацию на эксплуатируемое оборудование, основное и вспомогательное оборудование применяемое при получении продуктов неорганического синтеза, методики подбора оборудования для конкретного химико-технологического процесса; возможные неисправности аппаратов, возможные причины отклонения технологического режима от оптимальных параметров, а также способы их устранения, способы поддержания работоспособности аппаратов и оборудования.

**Уметь:**

Проводить технико-экономическое обоснование выбора способа производства неорганических веществ и его аппаратного оформления; выбирать конструкцию основного и вспомогательного оборудования, вид конструкционного материала с учетом всех требований, предъявляемых к ним при проектировании; составлять проектную и техническую документацию; выполнять технологические и инженерные расчеты, в том числе с использованием ЭВМ; использовать элементы автоматизированного проектирования при выполнении курсовых и дипломных проектов;

поддерживать параметры химико-технологического процесса в рамках регламентируемого режима работы, способы влияния основных параметров процесса на выход продукта и скорость процесса.

**Владеть:**

Методами термодинамического анализа промышленных, теплоиспользующих и теплосиловых установок; составления материальных и тепловых балансов химических аппаратов и установок; кинетического анализа и моделирования химических реакторов, принципами выбора насосов, газодувок и компрессоров для осуществления процессов химической технологии; методами расчета и выбора аппаратуры для разделения газовых и жидких неоднородных смесей; расчета тепловых, массообменных и реакционных аппаратов и определения их основных размеров; выбора и расчета аппаратуры для очистки сточных вод и газовых выбросов предприятий химической отрасли; методиками выявления и устранения отклонений химико-технологического процесса от оптимального технологического режима, способами подбора конструкционных материалов, катализаторов и типов химического основного и вспомогательного оборудования для проведения конкретного химического процесса.

**5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

**Общая трудоемкость (з.е./час):** 5/180. Контактная работа аудиторная 61,6 часа, из них: лекций 30 час., практические занятия 30 час. Форма промежуточного контроля: экзамен. Дисциплина изучается на 4 курсе в 8 семестре.

Семестр 8

| Вид учебной работы                    | Объем |              | в том числе в форме практической подготовки |
|---------------------------------------|-------|--------------|---|
|                                       | з.е.  | акад. ч.     | акад. ч.                                    |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>  | 5     | 180          | 30  |
| <b>Контактная работа - аудиторные</b> |       | <b>61,6</b>  |   |
| Лекции                                |       | 30           |   |
| Практические занятия (ПЗ)             |       | 30           | 30  |
| Лабораторные работы (ЛР)              |       |              |   |
| <b>Самостоятельная работа</b>         |       | <b>118,4</b> |   |
| <b>Форма (ы) контроля:</b> экзамен    |       |              |   |
| Экзамен                               |       | 0,3          |   |
| Консультации                          |       | 1            |   |

**6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

**6.1. Разделы дисциплины и виды занятий**

| № раздела | Наименование темы (раздела) дисциплины     | Всего час. | Лекции час. | Занятия семинарского типа |                   | СРС час. |
|-----------|--|------------|-------------|---------------------------|-------------------|----------|
|           |  |            |             | Практ. занятия час.       | Лаб. занятия час. |          |
| 1         | Назначение и содержание курса.             | 3          | 1           |                           |                   | 2        |
| 2         | Перспективы совершенствования оборудования | 3          | 1           |                           |                   | 2        |



|              |  |            |           |           |  |              |
|--------------|--|------------|-----------|-----------|--|--------------|
| 3            | Основные принципы конструирования химической аппаратуры                  | 5          | 1         |           |  | 4            |
| 4            | Материалы для химической аппаратуры                                      | 5          | 1         |           |  | 4            |
| 5            | Конструирование и расчет основных узлов и деталей химической аппаратуры. | 32         | 8         | 8         |  | 16           |
| 6            | Аппараты высокого давления   | 14         | 2         | 6         |  | 6            |
| 7            | Проектные исследования химических производств                            | 16         | 4         | 2         |  | 10           |
| 8            | Разработка монтажно-технологической документации                         | 20         | 6         | 2         |  | 12           |
| 9            | Организация и порядок проектирования промышленных объектов               | 14         | 4         | 2         |  | 8            |
| 10           | Особенности оформления научно-исследовательской и проектной документации | 18         | 2         | 10        |  | 6            |
|              | Курсовой проект  | 48,4       |           |           |  | 48,4         |
|              | <b>Экзамен</b>   | <b>0,6</b> |           |           |  |              |
|              | <b>Консультации</b>  | <b>1</b>   |           |           |  |              |
| <b>ИТОГО</b> |  | <b>180</b> | <b>30</b> | <b>30</b> |  | <b>118,4</b> |

## 6.2. Содержание разделов дисциплины

| № раздел а | Наименование раздела дисциплины                         | Содержание раздела   |
|------------|---|--|
| 1          | Назначение и содержание курса.                          | Связь курса с общетеоретическими, инженерными и специальными дисциплинами, общее содержание курса.   |
| 2          | Перспективы совершенствования оборудования              | Производство и непрерывное совершенствование химического машиностроения, достижения в области машиностроения и металлургии. Расширение и систематическое обновление номенклатуры и ассортимента конструкционных материалов. Совершенствование конструкций машин и оборудования. Снижение материалоемкости конструкций. Увеличение производства оборудования и агрегатов большой мощности.  |
| 3          | Основные принципы конструирования химической аппаратуры | Основные направления развития химического машиностроения. Надежность оборудования. Основные требования, предъявляемые к химической аппаратуре. Технологическое назначение аппарата, параметры процесса, агрегатное состояние реагирующих веществ, способ ведения процесса. Прочность, удобство и безопасность работы, транспортабельность и экономическая целесообразность. Основные положения правил по расчету и устройству сварных аппаратов. Стандартизация в химическом машиностроении. Основные ГОСТы. Приемка и испытания химических аппаратов. |

|   |  |   |
|---|--|---|
| 4 | Материалы для химической аппаратуры                                      | <p>Выбор материалов. Коррозия, шкала коррозионной стойкости металлов, способы защиты металлов от коррозии. Металлы и сплавы, применяемые в химическом машиностроении; их основные физические, механические и технологические характеристики. Углеродистые и легированные стали, чугуны, двухслойные металлы. Влияние отдельных присадок на химические и коррозионные свойства сталей и чугунов. Маркировка сталей и чугунов, области их применения.</p> <p>Цветные металлы и сплавы. Области их применения.</p> <p>Неметаллические материалы. Искусственные и природные конструкционные материалы, области их применения.</p>   |
| 5 | Конструирование и расчет основных узлов и деталей химической аппаратуры. | <p>Выбор исходных данных для прочностных расчетов узлов и деталей химической аппаратуры. Расчетное давление и температура. Допускаемые напряжения и коэффициенты запаса прочности. Сварные соединения, коэффициент прочности сварного шва. Прибавки к расчетной толщине.</p> <p>Основы расчета аппаратов под давлением. Напряжения в стенках оболочек. Краевые и распорные силы.</p> <p>Расчет корпусов тонкостенных цилиндрических аппаратов, работающих под внешним давлением. Понятие о критическом давлении. Длинные и короткие оболочки. Кольца жесткости аппаратов. Расчетные формулы.</p> <p>Днища и крышки аппаратов. Виды днищ: полушаровые, эллиптические, конические, плоские. Расчет днищ и плоских крышек различных конструкций. Выбор типового днища.</p> <p>Фланцевые соединения. Типы фланцев. Конструкция уплотнительных поверхностей. Типы прокладок. Крепежные детали фланцевых соединений. Выбор и расчет фланцевых соединений.</p> |
| 6 | Аппараты высокого давления   | <p>Устройство и изготовление корпусов аппаратов высокого давления. Затворы и уплотнения, крепежные детали аппаратов высокого давления. Прочностной расчет аппаратов высокого давления.</p>  |
| 7 | Проектные исследования химических производств                            | <p>Общие представления о проектном исследовании химического производства. Обоснование выбора метода производства. Содержание и последовательность выполнения отдельных разделов проектного исследования. Примерный состав пояснительной записки проектного исследования. Первоначальная разработка технологической схемы производства. Принципы составления материальных расчетов производства.</p> <p>Расчет числа единиц и производительности оборудования. Энергетические расчеты оборудования. Контроль и регулирование технологического процесса. Определение объемов сооружений. Характеристика токсичности, огне- и взрывоопасности производства. Определение основных экономических показателей проектируемого производства.</p>  |
| 8 | Разработка монтажно-технологической документации                         | <p>Разработка технологической схемы производства. Постановка задачи. Составление схемы материальных и энергетических потоков.</p> <p>Технологические узлы. Понятие о системах автоматического регулирования. Принципы монтажной проработки основных технологических узлов. Пример обвязки технологического узла.</p> <p>Удаление отходов производства. Выбор труб для технологических</p>   |

|    |  |  |
|----|--|--|
|    |  | <p>трубопроводов и определение их диаметра. Трубопроводная арматура.</p> <p>Конструктивная эскизная разработка основной химической аппаратуры. Эскизное конструирование емкостных аппаратов. Определение исходных данных для выбора машинного оборудования. Объемно-планировочное решение (компоновка) производства.</p> <p>Монтажная проработка. Использование условных обозначений элементов обвязки на монтажно-технологических схемах.</p> <p>Технический проект. Организация разработки. Состав и порядок оформления технологической части технического проекта. Разработка рабочих чертежей.</p> <p>Монтажно-технологическая схема. Принцип разработки. Монтажные чертежи. Принципы разработки.</p> <p>Журнал трубопроводов. Монтажная инструкция. Заглавный лист. Их содержание. Авторский надзор. Журнал авторского надзора.</p> |
| 9  | Организация и порядок проектирования промышленных объектов               | <p>Роль проектных организаций в разработке, согласовании и утверждении проектно-сметной документации. Заказчик проекта, генеральный проектировщик, подрядчик, их взаимоотношения. Задание на проектирование. Стадийность проектирования. Целесообразность выбора. Рабочий проект. Проект и рабочая документация.</p> <p>Главный инженер проекта и его обязанности. Структура и организация работ в отраслевом проектном институте.</p> <p>Основные концепции и принципы создания САПР-ХИМ. Функции и структура САПР-ХИМ.</p>   |
| 10 | Особенности оформления научно-исследовательской и проектной документации | <p>Библиографическое описание книги. Библиографическое описание сериальных изданий и документов, их составных частей. Библиографическое описание в прикнижных и пристатейных библиографических списках.</p> <p>Оформление рефератов, научно-исследовательских отчетов и пояснительных записок к курсовому и дипломному проектам. Использование единиц физических величин.</p>  |

## 8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 8.1. Практические занятия

#### Темы практических занятий по дисциплине

| № п/п | № раздела дисциплины | Темы практических занятий                 | Часы |
|-------|----------------------|---|------|
| 1     | 5                    | Выбор и расчет днищ и корпусов аппаратов. | 4    |
| 2     | 5                    | Расчет фланцевых соединений.              | 4    |
| 3     | 6                    | Расчет аппаратов высокого давления.       | 6    |

|       |    |  |    |
|-------|----|--|----|
| 4     | 9  | Ознакомление с элементами выполненных проектов и другими видами проектной документации.                          | 6  |
| 5     | 10 | Оформление рефератов, научно-исследовательских отчетов и пояснительных записок к курсовому и дипломным проектам. | 10 |
| ИТОГО |    |  | 30 |

## 8.2. Лабораторные занятия

Лабораторные занятия не предусмотрены.

## 9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче зачета, экзамена, лабораторному практикуму по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

## 10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

## 11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

### 11.1. Образовательные технологии

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна

реализация ОПОП с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

### **11.2. Лекции**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

### **11.3. Занятия семинарского типа**

Семинарские (практические) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение заданий (решение задач);

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание практических заданий входит в оценку.

### **11.4. Лабораторные работы**

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформления отчета, своевременность сдачи.

### **11.5. Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы,

- аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить индивидуальные задания;
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

## **11.6. Реферат**

Реферат – индивидуальная письменная, самостоятельно выполненная, работа обучающегося, предполагающая анализ изложения в научных и других источниках определенной научной проблемы или вопроса.

Обычно реферат имеет стандартную структуру: титульный лист, содержание, введение, основное содержание темы, заключение, список использованных источников, приложения.

Оценивается оригинальность реферата, системность излагаемого материала, логика изложения и убедительность аргументации, полнота использованных источников, оформление, своевременность срока сдачи, публичная защита реферата.

Оценивание реферата осуществляет преподаватель. Реферат, сданные студентом после окончания зачетной недели текущего семестра, в котором он должен быть выполнен, не оценивается.

По данной дисциплине студентом может быть подготовлен реферат. Тема реферата определяется преподавателем с учетом пожеланий студента.

## **11.7. Методические рекомендации для преподавателей**

### **Основные принципы обучения**

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в многосеместровое. Возникшая академическая задолженность должна быть ликвидирована в период следующего семестра до начала зачетной недели.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде

схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

### **Организация лабораторного практикума**

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструкции по технике безопасности.

1. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде и при отсутствии белого халата.

2. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

- а) подготовлена текущая работа, подготовка включает: название работы, теоретическое введение, схему установки, рабочие формулы; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;
- б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;
- в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

3. Студент не допускается к выполнению работы, если:

- а) отсутствует лабораторный журнал (в качестве лабораторного журнала студент использует общую тетрадь) или не подготовлен протокол;

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

5. В течение одного занятия, как правило, допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление работы завершается написанием выводов.

Выполненная работа отмечается в журнале студента подписью преподавателя и простановкой даты. Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защита» с указанием даты.

## **11.8. Методические указания для студентов**

### **По подготовке к лекционным занятиям**

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

### **По самостоятельному выполнению индивидуальных заданий**

Усвоение материала дисциплины во многом зависит от осмысленного выполнения домашнего задания.

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие.
2. Если позволяет характер задачи, обязательно сделайте рисунок, поясняющий ее сущность.
3. За редкими исключениями, каждая задача должна быть сначала решена в общем виде (т.е. в буквенных обозначениях, а не в числах), причем искомая величина должна быть выражена через заданные величины.
4. Получив решение в общем виде, нужно проверить, правильную ли оно имеет размерность.
5. Если это возможно, исследовать поведение решения в предельных случаях.
6. В тех случаях, когда в процессе нахождения искомых величин приходится решать систему нескольких громоздких уравнений, целесообразно сначала подставить в эти уравнения числовые значения коэффициентов и лишь затем определять значения искомых величин.
7. При подстановке в уравнение числовых значений обозначенных величин, обратите внимание на то, чтобы все эти значения были в одной и той же системе единиц.



8. Получив числовой ответ, нужно оценить его правдоподобность. Такая оценка может в ряде случаев обнаружить ошибочность полученного результата.

Решение задач принесет наибольшую пользу только в том случае, если обучающийся решает задачи самостоятельно. Решить задачу без помощи, без подсказки часто бывает нелегко и не всегда удается. Но даже не увенчавшиеся успехом попытки найти решение, если они предпринимались достаточно настойчиво, приносят ощутимую пользу, так как развивают мышление и укрепляют волю. Решение задач ни в коем случае не следует откладывать на последний вечер перед занятиями, как, к сожалению, нередко поступают студенты. В этом случае более сложные и притом наиболее содержательные и полезные задачи заведомо не могут быть решены. В рекомендуемых учебниках и сборниках задач, в разделе, в котором помещены задачи для решения, имеются примеры (рассмотренные задачи). Поэтому толчком к решению данной задачи может послужить ознакомление с несколькими решенными задачами.

### **По подготовке к лабораторному практикуму**

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса.

2. Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в читальном зале библиотеке и в соответствующей лаборатории на кафедре и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы и формулы расчета погрешности, подробное описание лабораторной установки, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц, для внесения в них результатов измерений, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

3. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

Студент не допускается к выполнению работы, если:

- а) отсутствует лабораторный журнал или не подготовлен протокол;
- б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;
- в) отсутствует халат.

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублирующем» занятии во время, указанное ведущим преподавателем.

5. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление работы завершается написанием выводов.

Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защиту» с указанием даты.

### **По работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

### **11.9. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## **12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в

форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

### **12.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

#### **а) основная литература**

| Основная литература   | Режим доступа      | Обеспеченность |
|---|--------------------|----------------|
| Поникаров, И. И. Конструирование и расчет элементов химического оборудования: учеб. пособ. для вузов / И. И. Поникаров, С. И. Поникаров. - М. : Альфа-М, 2010. - 379 с. | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| Леонтьева, А. И. Оборудование химических производств: учеб. для вузов / А. И. Леонтьева. - М. : Химия ; М. : КолосС, 2008. - 479 с. : ил. - (Для высшей школы).         | Библиотека НИ РХТУ | Да             |

#### **б) дополнительная литература**

| Основная литература   | Режим доступа      | Обеспеченность |
|---|--------------------|----------------|
| Основы проектирования и оборудование: конспект лекций. Ч. 1. Основы проектирования химических производств / Ю.М.Цыганков, М.М.Моисеев, И.Д.Моисеева, А.В.Янков. – Новомосковск. 2009. - 74 с. - (ГОУ ВПО РХТУ им. Д.И.Менделеева. Новомосковский ин-т). | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| Основы проектирования и оборудование: конспект лекций. Ч. 2. Основы проектирования химических производств / Ю.М.Цыганков, М.М.Моисеев, И.Д.Моисеева, А.В.Янков. – Новомосковск. 2009. - 70 с. - (ГОУ ВПО РХТУ им. Д.И.Менделеева. Новомосковский ин-т). | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| Альперт, Л. З. Основы проектирования химических установок. М. : Высш. шк. 1989. - 304 с.  | Библиотека НИ РХТУ | Да             |

### **12.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы**

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Информационно-правовой сервер «КонсультантПлюс» – URL: <http://www.consultant.ru/>;

2. Библиотека Новомосковского института (филиала) Российского химико-технологического университета им. Д.И. Менделеева. URL: [http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r\\_opak72/cgiirbis\\_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS](http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r_opak72/cgiirbis_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS);
3. ИНТУИТ. Национальный открытый университет. URL: <https://www.intuit.ru/>;
4. Компьютерные презентации интерактивных лекций;
5. Банк заданий для текущего и итогового контроля освоения дисциплины;
6. Информационно-методические материалы: учебные и методические пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса; альбомы и рекламные проспекты с основными видами и характеристиками.
7. Электронные образовательные ресурсы: учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде; кафедральная библиотека электронных изданий.

### 13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине проводятся в форме аудиторных, лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающегося.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы  | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы   | Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья   |
|--|---|--|
| <p>г.Новомосковск, ул.Комсомольская/Трудовые резервы 19/29 (корпус № 1 НИ РХТУ)</p> <p><u>№ 407</u> Лекционная аудитория для проведения занятий лекционного типа</p> | <p>Презентационная техника (экран, проектор, ноутбук).</p> <p>Аудитория оборудована учебной мебелью, меловой доской (презент. техника находится в каб. № 410а)</p>  | <p>1.Операционная система (MS Windows XP распространяется под лицензией The Novomoskovsk university (the branch) - EMDEPT - DreamSpark Premium <a href="http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&amp;ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897">http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&amp;ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897</a>. Номер учетной записи e5: 100039214</p> <p>2.Браузер Mozilla FireFox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL)</p> |
| <p>г. Новомосковск, ул. Комсомольская/Трудовые резервы, 19/ 29 (корпус № 1 НИ РХТУ)</p> <p><u>№ 412</u> Учебная лаборатория «Технологии</p>                          | <p>Шкаф вытяжной, насос вакуумный, водяная баня, аппарат для встряхивания, весы аналит. ВЛА-200, газоанализатор, дистиллятор, элплитка.</p> <p>Стеклоянная и фарфоровая химическая посуда; Химические реактивы</p> <p>Лаборатория оборудована учебной и</p> |  |

|   |  |  |
|---|--|--|
| <p>связанного азота» для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</p> | <p>лабораторной мебелью, меловой доской.</p>   |  |
| <p>г.Новомосковск, ул.Комсомольская/Трудовые резервы 19/29 (корпус № 1 НИ РХТУ)<br/><br/>№ 413 Аудитория для самостоятельной работы студентов</p>   | <p>Помещения для самостоятельной работы студентов оборудовано офисной мебелью, 3 компьютерами, 2 компьютера имеют подключения к сети «Интернет», к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle</p> | <p>1.Операционная система (MS Windows XP распространяется под лицензией The Novomoskovsk university (the branch) - EMDEPT - DreamSpark Premium <a href="http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&amp;ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897">http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&amp;ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897</a>. Номер учетной записи e5: 100039214</p> <p>2.Браузер Mozilla FireFox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))</p> <p>3.Табличный процессор (LibreOfficeCalc) распространяется под лицензией LGPLv3</p> <p>4.Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)</p> <p>5.Adobe Acrobat Reader - ПО <a href="#">Acrobat Reader DC</a> и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<a href="https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html">https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html</a>)..</p> |

### **13.1. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:**

Ноутбук с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам. Проектор.

### **13.2. Программное обеспечение**

1. Операционная система (MS Windows XP распространяется под лицензией [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897](#).

Номер учетной записи e5: 100039214)

2. Текстовый редактор (LibreOffice Writer) распространяется под лицензией LGPLv3
3. Табличный процессор (LibreOffice Calc) распространяется под лицензией LGPLv3
4. Редактор презентаций (LibreOffice Impress) распространяется под лицензией LGPLv3

5. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)
  6. Adobe Acrobat Reader - ПО [Acrobat Reader DC](https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html) и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).
  7. Браузер Mozilla FireFox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))
  8. ПО для инженерных математических расчетов - MathCad Express 3.0 - Бесплатно в течение неограниченного срока. (<https://www.ptc.com/ru/products/mathcad-express-free-download>).
- ЭБС «Лань». Соглашение о сотрудничестве.

## 14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины

Для оценивания результатов обучения в виде знаний текущий контроль организуется в формах:

- краткого опроса обучающихся (фронтальная беседа) по важнейшим вопросам пройденной темы с целью установления связи нового материала с ранее изученным;
- выполнения контрольных работ по пройденному материалу;

Для оценивания результатов обучения в виде умений и навыков (владений) текущий контроль организуется в формах:

- проверки индивидуальных заданий (решения простых и/или сложных практико-ориентированных заданий); простые задания используются для оценки умений. Они представляют собой задачи в одно или два действия. Сложные задания используются для оценки навыков. Они представляют собой усложненные расчеты тех параметров, которые рассчитывались в контрольных работах, но в расширенном виде;

- проверки подготовки необходимых данных для расчета одного или нескольких параметров, определяемых в лабораторных работах, но в условиях, отличных от заданных ранее;

Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, своевременная защита отчетов к лабораторным работам и письменных индивидуальных заданий.

Критерии для оценивания устного опроса

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в стандартных ситуациях, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний, умений, по отдельным темам (не более 33%), испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений в соответствии с планируемыми результатами обучения.

### Промежуточная аттестация обучающихся

Промежуточная аттестация обучающихся – оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине Промежуточная аттестация осуществляется в форме экзаменов.

Результаты текущей и промежуточной аттестации каждого обучающегося по дисциплине фиксируются в электронной информационно-образовательной среде Института в соответствии с требованиями Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» от 27.10.2017 г.

| Уровень сформированности компетенций  |   |   |   |
|---|---|---|---|
| высокий   |   | пороговый   | не сформирована   |
| оценка «отлично»  | оценка «хорошо»   | оценка «удовлетворительно»  | оценка «неудовлетворительно»                                |
| Демонстрирует полное понимание проблемы.<br>Все требования, предъявляемые к заданию выполнены | Демонстрирует понимание проблемы.<br>Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены. | Демонстрирует понимание проблемы. В основном требования, предъявляемые к заданию, выполнены.        | Демонстрирует непонимание проблемы.<br>Задания не выполнены |
| Полные ответы на все теоретические вопросы.   | Ответы по существу на все теоретические вопросы.  | Ответы по существу на все теоретические вопросы, но не имеется доказательств, выводов, обоснований. | Ответы менее чем на половину теоретических вопросов.        |
| Практические задания выполнены в полном объеме.   | Практические задания выполнены.   | Намечены схемы решения предложенных практических заданий.   | Решение практических заданий не предложено.                 |
| Получены адекватные значения всех расчетных заданных критериев.                               | Допущена неточность в расчете заданных критериев.   |   |   |

## Б1.В.09.04 Основы технологического оформления процессов

**1. Общая трудоемкость** (з.е./час): 5/180. Контактная работа аудиторная 61,6 часа, из них: лекций 30 час., практические занятия 30 час. Форма промежуточного контроля: экзамен. Дисциплина изучается на 4 курсе в 8 семестре.

### 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина **Б1.В.09.04 Основы технологического оформления процессов** относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях) «Общая и неорганическая химия», «Физика», «Органическая химия», «Физическая химия», «Процессы и аппараты химических производств», «Химические реакторы», «Общая химическая технология», «Технология связанного азота».

### 3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области проектирования основных химических производств и типовых аппаратов для проведения химико-технологических процессов химической технологии неорганических веществ; способности эффективно работать с локальными, отраслевыми и федеральными нормативными актами в области проектирования химических производств неорганического синтеза.

Задачи дисциплины:

- ознакомление студентов с основами проектирования производств неорганических веществ; свойствами материалов применяемых в производстве оборудования для различных химических процессов; нормативными документами, применяемыми в процессе проектирования, эксплуатации, монтажа, наладки и ремонта оборудования;
- изучение конструкционных материалов, применяемых для изготовления оборудования отрасли, принципов расчета и подбора оборудования, основ эксплуатации аппаратов; систем автоматизированного управления процессами химической технологии;
- способность студентов применять изученные методы к решению конкретных задач.

### 4. Содержание дисциплины

| № раздела | Наименование раздела дисциплины                         | Содержание раздела   |
|-----------|---|--|
| 1         | Назначение и содержание курса.                          | Связь курса с общетеоретическими, инженерными и специальными дисциплинами, общее содержание курса.   |
| 2         | Перспективы совершенствования оборудования              | Производство и непрерывное совершенствование химического машиностроения, достижения в области машиностроения и металлургии. Расширение и систематическое обновление номенклатуры и ассортимента конструкционных материалов. Совершенствование конструкций машин и оборудования. Снижение материалоемкости конструкций. Увеличение производства оборудования и агрегатов большой мощности.  |
| 3         | Основные принципы конструирования химической аппаратуры | Основные направления развития химического машиностроения. Надежность оборудования. Основные требования, предъявляемые к химической аппаратуре. Технологическое назначение аппарата, параметры процесса, агрегатное состояние реагирующих веществ, способ ведения процесса. Прочность, удобство и безопасность работы, транспортабельность и экономическая целесообразность. Основные положения правил по расчету и устройству сварных аппаратов. Стандартизация в химическом машиностроении. Основные ГОСТы. Приемка и испытания химических аппаратов. |
| 4         | Материалы для химической аппаратуры                     | Выбор материалов. Коррозия, шкала коррозионной стойкости металлов, способы защиты металлов от коррозии. Металлы и сплавы, применяемые в химическом машиностроении; их основные физические, механические и технологические характеристики. Углеродистые и легированные стали,   |



|   |  |  |
|---|--|--|
|   |  | <p>чугуны, двухслойные металлы. Влияние отдельных присадок на химические и коррозионные свойства сталей и чугунов. Маркировка сталей и чугунов, области их применения.</p> <p>Цветные металлы и сплавы. Области их применения.</p> <p>Неметаллические материалы. Искусственные и природные конструкционные материалы, области их применения.</p>   |
| 5 | Конструирование и расчет основных узлов и деталей химической аппаратуры. | <p>Выбор исходных данных для прочностных расчетов узлов и деталей химической аппаратуры. Расчетное давление и температура. Допускаемые напряжения и коэффициенты запаса прочности. Сварные соединения, коэффициент прочности сварного шва. Прибавки к расчетной толщине.</p> <p>Основы расчета аппаратов под давлением. Напряжения в стенках оболочек. Краевые и распорные силы.</p> <p>Расчет корпусов тонкостенных цилиндрических аппаратов, работающих под внешним давлением. Понятие о критическом давлении. Длинные и короткие оболочки. Кольца жесткости аппаратов. Расчетные формулы.</p> <p>Днища и крышки аппаратов. Виды днищ: полушаровые, эллиптические, конические, плоские. Расчет днищ и плоских крышек различных конструкций. Выбор типового днища.</p> <p>Фланцевые соединения. Типы фланцев. Конструкция уплотнительных поверхностей. Типы прокладок. Крепежные детали фланцевых соединений. Выбор и расчет фланцевых соединений.</p>  |
| 6 | Аппараты высокого давления   | <p>Устройство и изготовление корпусов аппаратов высокого давления. Затворы и уплотнения, крепежные детали аппаратов высокого давления. Прочностной расчет аппаратов высокого давления.</p>   |
| 7 | Проектные исследования химических производств                            | <p>Общие представления о проектном исследовании химического производства. Обоснование выбора метода производства. Содержание и последовательность выполнения отдельных разделов проектного исследования. Примерный состав пояснительной записки проектного исследования. Первоначальная разработка технологической схемы производства. Принципы составления материальных расчетов производства.</p> <p>Расчет числа единиц и производительности оборудования. Энергетические расчеты оборудования. Контроль и регулирование технологического процесса. Определение объемов сооружений. Характеристика токсичности, огне- и взрывоопасности производства. Определение основных экономических показателей проектируемого производства.</p>   |
| 8 | Разработка монтажно-технологической документации                         | <p>Разработка технологической схемы производства. Постановка задачи. Составление схемы материальных и энергетических потоков.</p> <p>Технологические узлы. Понятие о системах автоматического регулирования. Принципы монтажной проработки основных технологических узлов. Пример обвязки технологического узла.</p> <p>Удаление отходов производства. Выбор труб для технологических трубопроводов и определение их диаметра. Трубопроводная арматура.</p> <p>Конструктивная эскизная разработка основной химической аппаратуры. Эскизное конструирование емкостных аппаратов. Определение исходных данных для выбора машинного оборудования. Объемно-планировочное решение (компоновка) производства.</p> <p>Монтажная проработка. Использование условных обозначений элементов обвязки на монтажно-технологических схемах.</p> <p>Технический проект. Организация разработки. Состав и порядок оформления технологической части технического проекта. Разработка рабочих чертежей.</p> <p>Монтажно-технологическая схема. Принцип разработки. Монтажные чертежи. Принципы разработки.</p> <p>Журнал трубопроводов. Монтажная инструкция. Заглавный лист. Их</p> |

|    |  |   |
|----|--|---|
|    |  | содержание. Авторский надзор. Журнал авторского надзора.  |
| 9  | Организация и порядок проектирования промышленных объектов               | <p>Роль проектных организаций в разработке, согласовании и утверждении проектно-сметной документации. Заказчик проекта, генеральный проектировщик, подрядчик, их взаимоотношения. Задание на проектирование. Стадийность проектирования. Целесообразность выбора. Рабочий проект. Проект и рабочая документация.</p> <p>Главный инженер проекта и его обязанности. Структура и организация работ в отраслевом проектно-институте.</p> <p>Основные концепции и принципы создания САПР-ХИМ. Функции и структура САПР-ХИМ.</p> |
| 10 | Особенности оформления научно-исследовательской и проектной документации | <p>Библиографическое описание книги. Библиографическое описание сериальных изданий и документов, их составных частей. Библиографическое описание в прикнижных и пристатейных библиографических списках.</p> <p>Оформление рефератов, научно-исследовательских отчетов и пояснительных записок к курсовому и дипломному проектам. Использование единиц физических величин.</p>   |

## 5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

### Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

| Код и наименование компетенции  | Код и наименование индикаторов достижений компетенций  |
|---|--|
| <b>ПК-1</b><br>Способен подбирать, настраивать, обслуживать, готовить к ремонту, эксплуатировать, устранять отклонения от регламентных режимов работы основного технологического оборудования с учетом требований технической документации. | <b>ПК-1.1</b><br>Способен настраивать и проводить проверку оборудования.   |
|   | <b>ПК-1.2</b><br>Способен проверять техническое состояние, проводить профилактические осмотры и обслуживание оборудования, включая подготовку к ремонтам.  |
|   | <b>ПК-1.3</b><br>Демонстрирует готовность к освоению нового оборудования и его эксплуатации.   |
|   | <b>ПК-1.4</b><br>Способен анализировать техническую документацию, проводить основные инженерные расчеты для подбора оборудования в соответствии с технологическими регламентами и масштабом производства.  |
|   | <b>ПК-1.5</b><br>Способен выявлять и устранять отклонения от регламентных режимов работы основного технологического оборудования.  |
|   | <b>ПК-1.6</b><br>Готов использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации выпускаемой продукции, применять элементы экологического анализа в практической работе.   |
| <b>ПК-2</b><br>Способен принимать технические решения при разработке технологических процессов, их проведения в рамках регламентов, выявлять и устранять отклонения, выбирать технические средства для измерения базовых                    | <b>ПК-2.1</b><br>Способен осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом, использовать современные технические средства для измерения и управления основными параметрами технологических процессов, определения практически важных свойств сырья и продукции. |
|   | <b>ПК-2.2</b><br>Способен обосновывать и принимать технические решения при выборе технологических операций в ходе разработки технологических процессов, учитывать экологические последствия применения конкретных технологий и технических средств.                              |
|   | <b>ПК-2.3</b><br>Способен выявлять и устранять отклонения от регламентных параметров   |

|  |  |
|--|--|
| параметров<br>техпроцесса, сырья,<br>продукции с учетом<br>экологических<br>аспектов.  | технологического процесса.   |
|  | <b>ПК-2.4</b><br>Способен проводить анализ материалов на стадиях входного, текущего технологического и заключительного контроля и осуществлять оценку получаемых результатов.  |
| <b>ПК-3</b><br>Способен использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, промышленной безопасности и нормы охраны труда, измерять физические, химические факторы и факторы трудового процесса на рабочих местах. | <b>ПК-3.1</b><br>Способен использовать нормативные документы по вопросам охраны труда, промышленной безопасности, промышленной санитарии, пожарной и электробезопасности.  |
|  | <b>ПК-3.2</b><br>Способен измерять параметры производственного микроклимата и оценивать уровни запыленности и загазованности, шума, вибрации, освещенности рабочих мест, тяжести и напряженности трудового процесса.                                   |
|  | <b>ПК-3.3</b><br>Способен оказывать первую доврачебную помощь пострадавшим при авариях и чрезвычайных ситуациях, эффективно использовать средства защиты от негативных воздействий, проводить качественный и количественный анализ и оценивание риска. |

**В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:**

**Знать:**

Основные стадии и специфику проектирования предприятий для производства неорганических веществ; основные типы и конструкции реакторов для проведения неорганических реакций; перспективные направления в области проектирования химических производств и оборудования; способы рекуперации и утилизации газовых, жидких и твердых отходов производства неорганических веществ; о системе автоматизированного проектирования технологических процессов неорганического синтеза и отдельных узлов технологической схемы; основные этапы курсового и дипломного проектирования; основную техническую документацию на эксплуатируемое оборудование, основное и вспомогательное оборудование применяемое при получении продуктов неорганического синтеза, методики подбора оборудования для конкретного химико-технологического процесса; возможные неисправности аппаратов, возможные причины отклонения технологического режима от оптимальных параметров, а также способы их устранения, способы поддержания работоспособности аппаратов и оборудования.

**Уметь:**

Проводить технико-экономическое обоснование выбора способа производства неорганических веществ и его аппаратного оформления; выбирать конструкцию основного и вспомогательного оборудования, вид конструкционного материала с учетом всех требований, предъявляемых к ним при проектировании; составлять проектную и техническую документацию; выполнять технологические и инженерные расчеты, в том числе с использованием ЭВМ; использовать элементы автоматизированного проектирования при выполнении курсовых и дипломных проектов; поддерживать параметры химико-технологического процесса в рамках регламентируемого режима работы, способы влияния основных параметров процесса на выход продукта и скорость процесса.

**Владеть:**

Методами термодинамического анализа промышленных, теплоиспользующих и теплосиловых установок; составления материальных и тепловых балансов химических аппаратов и установок; кинетического анализа и моделирования химических реакторов, принципами выбора насосов, газодувок и компрессоров для осуществления процессов химической технологии; методами расчета и выбора аппаратуры для разделения газовых и жидких неоднородных смесей; расчета тепловых, массообменных и реакционных аппаратов и определения их основных размеров; выбора и расчета аппаратуры для очистки сточных вод и газовых выбросов предприятий химической отрасли; методиками выявления и устранения отклонений химико-технологического процесса от оптимального технологического режима, способами подбора конструкционных материалов, катализаторов и типов химического основного и вспомогательного оборудования для проведения конкретного химического процесса.

#### 6. Виды учебной работы и их объем

| Вид учебной работы                    | Объем |              | в том числе в<br>форме<br>практической<br>подготовки |
|---------------------------------------|-------|--------------|--|
|                                       | з.е.  | акад. ч.     | акад. ч.   |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>  | 5     | 180          | 30   |
| <b>Контактная работа - аудиторные</b> |       | <b>61,6</b>  |  |
| Лекции                                |       | 30           |  |
| Практические занятия (ПЗ)             |       | 30           | 30   |
| Лабораторные работы (ЛР)              |       |              |  |
| <b>Самостоятельная работа</b>         |       | <b>118,4</b> |  |
| <b>Форма (ы) контроля: экзамен</b>    |       |              |  |
| <b>Экзамен</b>                        |       | 0,3          |  |
| Консультации                          |       | 1            |  |

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины**

«код и наименование дисциплины»

основной образовательной программы \_\_\_\_\_

(код и наименование направления подготовки,

направленность (профиль))

| Номер изменения/дополнения | Содержание дополнения / изменения | Основание внесения изменения/дополнения                     |
|----------------------------|-----------------------------------|---|
| 1.                         |                                   | протокол заседания Ученого совета № _____ от _____ 202__ г. |
| 2                          |                                   | протокол заседания Ученого совета № _____ от _____ 202__ г. |
|                            |                                   | протокол заседания Ученого совета № _____ от _____ 202__ г. |
|                            |                                   | протокол заседания Ученого совета № _____ от _____ 202__ г. |
|                            |                                   | протокол заседания Ученого совета № _____ от _____ 202__ г. |

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»

УТВЕРЖДАЮ



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Курсовая работа по модулю Химическая технология неорганических веществ**

направление подготовки:  
18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль): Химическая технология неорганических веществ

Квалификация: бакалавр

**Форма обучения**

*очная*

Новомосковск - 2020

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

### Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:  
Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры" (зарегистрирован 13.08.2021 № 64644)

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3++) по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утвержденного приказом МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ Российской Федерации от от 7 августа 2020 г. № 922 (зарегистрировано в Минюсте России 19 августа 2020 г. N 59336). Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 27 ноября 2015 N 1383 "Об утверждении Положения о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования" зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 18 декабря 2015 г., регистрационный N 40168).

Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утвержденного приказом МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ Российской Федерации от от 7 августа 2020 г. № 922 (зарегистрировано в Минюсте России 19 августа 2020 г. N 59336) (ФГОС ВО), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой «Технологии неорганических, керамических, электрохимических производств» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 1 семестра.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

## 2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Курсовая работа – вид самостоятельной письменной работы, направленный на творческое освоение общепрофессиональных и профильных профессиональных дисциплин и выработку соответствующих профессиональных компетенций

Основой курсовой работы является предусмотренная ФГОС ВО направления подготовки квалификационная характеристика выпускника, в которой сформулированы требования и перечислены практические навыки и умения, которыми он должен обладать после окончания вуза.

Целями освоения дисциплины «Курсовая работа по модулю Химическая технология неорганических веществ» являются закрепление, углубление и обобщение знаний, полученных студентами на лекциях, практических и лабораторных занятиях в рамках предыдущих периодов обучения, в том числе по модулю дисциплин профиля Химическая технология неорганических веществ, а также применение знаний, умений и навыков при решении комплексных профессиональных задач. Одновременно курсовая работа подготавливает студентов к выполнению выпускной квалификационной работы.

Задачей курсовой работы является подготовка студента к деятельности, требующей углубленной фундаментальной и профессиональной подготовки, к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования.

## 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина Б1.В.09.05 «Курсовая работа по модулю Химическая технология неорганических веществ» относится к обязательной части блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина «Курсовая работа по модулю Химическая технология неорганических веществ» является завершающим видом учебной нагрузки по модулю дисциплин, определяющих направленность ОПОП, базируется на курсах циклов естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, в том числе и на технологической практике студентов. Освоение дисциплины необходимо для успешного прохождения преддипломной практики и выполнения выпускной квалификационной работы бакалавра.

## 4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

| Код и наименование компетенции   | Код и наименование индикаторов достижений компетенций  | В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен:      |  |  |
|--|--|---|--|--|
|  |  | знать   | уметь  | владеть  |
| ПК-2<br>Способен принимать технические решения при разработке технологических процессов, проведения в рамках регламентов, выявлять и устранять отклонения, выбирать технические средства для | ПК – 2.1 Способен осуществлять технологический процесс в соответствии регламентом, использовать современные технические средства измерения и управления основными параметрами технологических процессов, определения | физико-химические основы производства (технологического процесса) | планировать цели и устанавливать приоритеты при выборе способов принятия решений | навыками выбора технологии, в том числе с учетом экологических последствий их применения |



|   |  |   |   |  |
|---|--|---|---|--|
| измерения базовых параметров техпроцесса, сырья, продукции с учетом экологических аспектов                            | практически важных свойств сырья и продукции   |   |   |  |
|   | ПК – 2.2 Способен обосновывать и принимать технические решения при выборе технологических операций в ходе разработки технологических процессов, учитывать экологические последствия применения конкретных технологий и технических средств | физико-химические основы производства (технологического процесса) | рассчитывать нормы расхода сырья и энергии, выбирать конкретные технические решения на основании проведенных расчетов | навыками выбора технологии, в том числе с учетом экологических последствий их применения     |
|   | ПК – 2.3 Способен выявлять и устранять отклонения от регламентных параметров технологического процесса   | физико-химические основы производства (технологического процесса) | планировать цели и устанавливать приоритеты при выборе способов принятия решений                                      | навыками выбора технологии, в том числе с учетом экологических последствий их применения     |
|   | ПК – 2.4 Способен проводить анализ материалов на стадиях входного, текущего технологического и заключительного контроля и осуществлять оценку получаемых результатов   | физико-химические основы производства (технологического процесса) | рассчитывать нормы расхода сырья и энергии, выбирать конкретные технические решения на основании проведенных расчетов | навыками выбора технологии, в том числе с учетом экологических последствий их применения     |
| ПК – 3<br>Способен использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, промышленной безопасности и | ПК – 3.1 Способен использовать нормативные документы по вопросам охраны труда, промышленной безопасности, промышленной   | правила техники безопасности, производственной санитарии          | определять характеристики веществ, применяемых в химико-технологическом процессе, с точки зрения их токсичности и     | информацией о токсичности и опасности веществ, применяемых в химико-технологическом процессе |

|   |   |   |  |  |
|---|---|---|--|--|
| нормы охраны труда, измерять физические, химические факторы и факторы трудового процесса на рабочих местах                | санитарии, пожарной и электробезопасности   |   | опасности  |  |
|   | ПК – 3.2 Способен измерять параметры производственного микроклимата и оценивать уровни запыленности и загазованности, шума, вибрации, освещенности рабочих мест, тяжести и напряженности трудового процесса                                   | правила техники безопасности, производственной санитарии  | определять характеристики веществ, применяемых в химико-технологическом процессе, с точки зрения их токсичности и опасности  | информацией о токсичности и опасности веществ, применяемых в химико-технологическом процессе   |
|   | ПК – 3.3 Способен оказывать первую доврачебную помощь пострадавшим при авариях и чрезвычайных ситуациях, эффективно использовать средства защиты от негативных воздействий, проводить качественный и количественный анализ и оценивание риска | правила техники безопасности, производственной санитарии  | определять характеристики веществ, применяемых в химико-технологическом процессе, с точки зрения их токсичности и опасности  | информацией о токсичности и опасности веществ, применяемых в химико-технологическом процессе   |
| ПК – 4<br>Готов применять цифровые информационные технологии для решения технологических задач в профессиональной области | ПК – 4.1<br>Демонстрирует готовность использовать профессиональные пакеты прикладных программ для технологических расчётов и проектирования   | структуру курсовой работы и требования, предъявляемые к ней основные источники информации по тематике курсовой работы аналитические и численные методы решения поставленных задач | обрабатывать и предоставлять полученную информацию с помощью компьютера использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программных средств сферы профессионально | методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации навыками расчета технологических параметров с использованием пакета прикладных программ |

|  |  |   |   |  |
|--|--|---|---|--|
|  |  |   | й деятельности  |  |
|  | ПК – 4.2 Использует сетевые компьютерные технологии для получения информации в сфере своей профессиональной деятельности | структуру курсовой работы и требования, предъявляемые к ней<br>основные источники информации по тематике курсовой работы<br>аналитические и численные методы решения поставленных задач | обрабатывать и предоставлять полученную информацию с помощью компьютера использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программных средств сферы профессионально й деятельности | методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации навыками расчета технологических параметров с использованием пакета прикладных программ |
|  | ПК – 4.3 Соблюдает основные требования информационной безопасности при решении профессиональных и прикладных задач       | структуру курсовой работы и требования, предъявляемые к ней<br>основные источники информации по тематике курсовой работы<br>аналитические и численные методы решения поставленных задач | обрабатывать и предоставлять полученную информацию с помощью компьютера использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программных средств сферы профессионально й деятельности | методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации навыками расчета технологических параметров с использованием пакета прикладных программ |

## 5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

**Общая трудоемкость** (з.е./час): 2/72. Контактная работа аудиторная 10,3 часа, из них: практические занятия - 10 час, консультация – 0,3 час. Форма промежуточного контроля: защита. Дисциплина изучается на 4 курсе в 8 семестре

| Вид учебной работы                    | Объем      |             | в том числе в форме практической подготовки |          |
|---------------------------------------|------------|-------------|---|----------|
|                                       | з.е.       | акад. ч.    | з.е.  | акад. ч. |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>  | <b>2</b>   | <b>72</b>   |   |          |
| <b>Контактная работа - аудиторные</b> | <b>0,3</b> | <b>10,3</b> |   |          |
| Практические занятия (ПЗ)             |            | 10          | 0,28  | 10       |

|   |                         |             |             |           |
|---|-------------------------|-------------|-------------|-----------|
| Конт. работа – промежуточная аттестация |                         | 0,3         |             |           |
| <b>Самостоятельная работа</b>           | <b>1,7</b>              | <b>61,7</b> | <b>0,28</b> | <b>10</b> |
| <b>Форма (ы) контроля:</b>              | <b>защита с оценкой</b> |             |             |           |

## 6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Разделы дисциплины и виды занятий:

| № раздела | Наименование <i>темы</i> (раздела) дисциплины   | Практ. занятия час. | СРС час.    | Всего час. |
|-----------|---|---------------------|-------------|------------|
| 1         | Проведение подготовительного этапа к выполнению курсовой работы   | 1                   | 2           | 3          |
| 2         | Определение вопросов, подлежащих разработке. Постановка задачи.   | 1                   | 4           | 5          |
| 3         | Подбор литературы, согласование плана курсовой работы с руководителем, изучение и обработка литературы  | 1                   | 8           | 9          |
| 4         | Разработка и представление на проверку теоретической части работы, систематизация и анализ материала, план реализации практической части работы | 1                   | 8           | 9          |
| 5         | Разработка и представление на проверку практической части работы (материальные и тепловые расчеты)  | 1,5                 | 8           | 9,5        |
| 6         | Работа над разделом ОТиПБ, заключением, окончательная доработка курсовой работы   | 1,5                 | 6           | 7,5        |
| 7         | Оформление и представление курсовой работы руководителю   | 1                   | 10          | 11         |
| 8         | Подготовка доклада и раздаточного материала для защиты  | 1                   | 10          | 11         |
| 9         | Защита курсовой работы  | 1                   | 5,7         | 6,7        |
| 10        | Конт. работа – промежуточная аттестация   |                     |             | <b>0,3</b> |
|           | <b>Всего акад.час.</b>  | <b>10</b>           | <b>61,7</b> | <b>72</b>  |

### 6.2. Содержание разделов дисциплины

| № раздела | Наименование раздела дисциплины                                  | Содержание раздела  |
|-----------|--|---|
| 1         | Введение   | Дается краткая характеристика современного состояния рассматриваемого производства. Указываются основные направления развития данной отрасли промышленности. Введение должно заканчиваться формулировкой задач, которые решаются в курсовой работе.   |
| 2         | Выбор и обоснование метода производства                          | На основе технико-экономического сравнения существующих методов производства готового продукта проводят выбор и обоснование схемы. Сравняются различные схемы производства, их производственные мощности, затраты на выпуск единицы продукции, качественные показатели готовой продукции. Учитываются источники сырья, место строительства, способы устранения вредных выбросов в окружающую среду и т.д. |
| 3         | Характеристики исходного сырья, полупродуктов, готовой продукции | Характеристика должна отражать химические и физические свойства указанных веществ (формула, плотность, теплоемкость, температуры кипения и плавления, тепловые эффекты различных реакций и т.д.). Обязательно должны приводиться ГОСТы и ТУ   |

|   |  |   |
|---|--|---|
|   |  | на исходное сырье и готовую продукцию. Приводимые данные удобнее представить в виде одной или нескольких таблиц.  |
| 4 | Физико-химические основы производства            | На основании литературных и производственных данных раскрываются теоретические основы получения необходимого продукта. Приводятся уравнения основных и побочных реакций, тепловые эффекты, температуры, давления, объемные скорости потоков на отдельных стадиях процесса. Даются равновесные и кинетические зависимости, уравнения для расчета выхода продукта в зависимости от различных факторов. Приводятся состав и свойства используемых катализаторов, оптимальные условия ведения технологического процесса и т.д.  |
| 5 | Технологическая схема производства и ее описание | Описание технологической схемы производства (отделения, установки) проводится по стадиям технологического процесса, начиная с поступления и подготовки сырья и кончая отгрузкой готовой продукции. При этом указываются основные технологические параметры процесса, описывается основное оборудование, элементы регулирования и блокировки со ссылкой на чертеж технологической схемы, входящей в состав курсовой работы. На схеме приводятся материальные и энергетические потоки (линии подвода и отвода сырья, полупродуктов, продуктов, воды, пара и т.п.).  |
| 6 | Материальные и тепловые расчеты                  | Материальные и тепловые расчеты производства (отделения, установки) приводятся в виде балансов на часовую (суточную) производительность или в расчете на 1000 кг готового продукта. На основании знаний равновесия и кинетики изучаемого процесса составляется схема расчета, зависящая от характера производства, состава исходных материалов и других конкретных факторов. Учитываются стехиометрические коэффициенты протекающих реакций, поправки на избыток компонентов, технологические потери и т.д. При расчете теплового баланса используются значения тепловых эффектов химических реакций и фазовых превращений, определяются тепло, вносимое в аппарат с сырьем (полупродуктами) и выносимое продуктами реакции, потери тепла в окружающую среду. Результаты расчетов сводятся в таблицы материальных (тепловых) балансов и снабжаются схемами материальных (тепловых) потоков. На основе материальных и тепловых расчетов определяются расходные коэффициенты по сырью и энергии на единицу готовой продукции (обычно на 1000 кг). |
| 7 | Охрана труда и промышленная безопасность         | Приводится перечень отходов, обосновываются выбранные способы очистки сточных вод и отходящих газов. Раздел иллюстрируется таблицами норм и количеств образующихся отходов производства в учете на единицу выпускаемой  |

|   |            |  |
|---|------------|--|
|   |            | продукции. При отсутствии переработки отходов указывается их дальнейшая отправка на очистку, утилизацию или складирование. Разрабатываются конкретные мероприятия по обеспечению безопасности жизнедеятельности работающего персонала. |
| 8 | Заключение | В заключении с учетом поставленных первоначально задач делаются основные выводы по выполненной курсовой работе.  |

## 7. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

### Темы практических занятий по дисциплине

| № п/п | № раздела дисциплины | Темы практических занятий   | Трудоемкость час. | Форма контроля                   |
|-------|----------------------|---|-------------------|----------------------------------|
| 1.    | 1                    | Проведение подготовительного этапа к выполнению курсовой работы   | 1                 | -                                |
| 2     | 2                    | Определение вопросов, подлежащих разработке. Постановка задачи.   | 1                 | Выполнение календарного плана КР |
| 3     | 3                    | Подбор литературы, согласование плана курсовой работы с руководителем, изучение и обработка литературы  | 1                 | Выполнение календарного плана КР |
| 4     | 4                    | Разработка и представление на проверку теоретической части работы, систематизация и анализ материала, план реализации практической части работы | 1                 | Выполнение календарного плана КР |
| 5     | 5                    | Разработка и представление на проверку практической части работы (материальные и тепловые расчеты)  | 1,5               | Выполнение календарного плана КР |
| 6     | 6                    | Работа над разделом ОТиПБ, заключением, окончательная доработка курсовой работы   | 1,5               | Выполнение календарного плана КР |
| 7     | 7                    | Оформление и представление курсовой работы руководителю   | 1                 | Выполнение календарного плана КР |
| 8     | 8                    | Подготовка доклада и раздаточного материала для защиты  | 1                 | Выполнение календарного плана КР |
| 9     | 9                    | Защита курсовой работы  | 1                 | Защита курсовой работы           |
|       |                      | Всего   | 10                |                                  |

## 8. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной и другой доступной литературы, работу с электронно-библиотечными системами;
- посещение отраслевых выставок с целью расширения знаний о современном оборудовании предприятий химической отрасли;
- сбор и обработка материалов для написания курсовой работы;
- подготовку к защите курсовой работы по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. При работе с источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

## **9. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

## **10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

### **10.1. Образовательные технологии**

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация ОПОП с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий).

### **10.2. Занятия семинарского типа**

Семинарские (практические) занятия представляют собой детализацию теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение заданий.

### **10.3. Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу,
- самостоятельно выполнить задание к курсовой работе;
- оформить текст пояснительной записки согласно требованиям СТО НИ РХТУ.

## 10.4. Методические рекомендации для преподавателей

### Основные принципы обучения

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных физико-химических задач.
2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в годичное.
3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.
4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.
5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.
6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.
7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.
8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.
9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.
10. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

### Организация и руководство курсовой работой

Основными целями и задачами написания курсовой работы являются:

- углубление знаний обучающихся по отдельному вопросу или теме;
- развитие умения анализировать теоретический и практический материал;
- формирование умения в письменном виде логично и последовательно излагать свои мысли.

Основные этапы написания курсовой работы:

- выбор темы курсовой работы, ее согласование с руководителем;
- подбор необходимой литературы и разработка плана курсовой работы;
- изучение и обработка литературы;
- выполнение необходимых расчетов;
- написание работы по главам, передача их руководителю на проверку;
- доработка отдельных частей курсовой работы с учетом требований и замечаний руководителя;
- завершение и оформление курсовой работы в соответствии с требованиями стандарта и методических указаний;
- сдача курсовой работы руководителю для оформления допуска к ее защите;
- защита курсовой работы.

Курсовая работа – вид самостоятельной письменной работы, направленный на творческое освоение общепрофессиональных и профильных профессиональных дисциплин и выработку



соответствующих профессиональных компетенций. Объем курсовой работы может достигать 30–50 с.; время, отводимое на ее написание – от 1–2 месяцев до семестра. В зависимости от объема времени, отводимого на выполнение задания, курсовая работа может иметь различную творческую направленность. При написании курсовой работы студент должен полностью раскрыть выбранную тему, соблюсти логику изложения материала, показать умение делать обобщения и выводы. Курсовая работа должна состоять из введения, основной части, заключения и списка использованной литературы. При оценке уровня выполнения курсовой работы, в соответствии с поставленными целями для данного вида учебной деятельности, могут контролироваться следующие умения, навыки и компетенции: умение работать с объектами изучения, критическими источниками, справочной и энциклопедической литературой; умение собирать и систематизировать практический материал; умение самостоятельно осмысливать проблему на основе существующих методик; умение логично и грамотно излагать собственные умозаключения и выводы; умение соблюдать форму научного исследования; умение пользоваться глобальными информационными ресурсами; владение современными средствами телекоммуникаций; способность и готовность к использованию основных прикладных программных средств; умение обосновывать и строить априорную модель изучаемого объекта или процесса; способность создать содержательную презентацию выполненной работы. При защите представленной курсовой работы целесообразно проводить оценивание знаний компонентов дисциплин, использованных при выполнении задания.

Руководство курсовыми работами поручается наиболее квалифицированным преподавателям кафедры, обладающим методическим опытом и научной квалификацией. Курсовую работу студент выполняет самостоятельно (СРС – 61,7 часа), пользуясь консультациями руководителя и отчитываясь перед ним по мере выполнения её отдельных частей и работы в целом. Сроки выполнения курсовой работы устанавливаются кафедрой в соответствии с учебным планом профиля.

Тематика курсовой работы должна быть актуальна и отвечать учебным задачам дисциплин модуля Химическая технология неорганических веществ. Тема и руководитель курсовой работы утверждаются приказом директора (или его заместителя) на основании проекта, вносимого кафедрой.

Примерная тематика курсовых работ:

«Составить материальный баланс получения экстракционной фосфорной кислоты из Кировского апатита»

«Расчитать стадию синтеза в производстве карбамида с жидкостным рециклом»

«Разработать стадию очистки конвертированного газа от диоксида углерода»

*Руководитель курсовой работы:*

- помогает студенту определить круг вопросов по изучению избранной темы и методы исследования, наметить план подготовки и план изложения курсовой работы;
- консультирует студента в ходе курсовой работы, осуществляет систематический контроль, проводит поэтапную аттестацию (не менее одного раза в семестр) и информирует об этом кафедру;
- проверяет курсовую работу.

В итоговой оценке руководитель курсовой работы учитывает не только окончательный результат, но и степень самостоятельности студента.

Руководство курсовыми работами начинается с выдачи задания студентам. В этот период необходимым условием, обеспечивающим эффективность дальнейшего руководства, является индивидуальная беседа руководителя со студентом по заданию. В ходе беседы руководитель должен выяснить степень подготовленности студента к выполнению данного задания, рекомендовать необходимую литературу и информировать о порядке выполнения задания. В результате индивидуальной беседы может быть уточнена или выбрана студентом другая тема работы. Задание выдается за подписью руководителя работы, датируется днем выдачи. Для контроля хода выполнения курсовых работ и консультаций в учебном плане предусмотрены аудиторские занятия в количестве 10 часов. В рамках отведенного времени должны проводиться регулярно консультации. На консультациях рассматриваются вопросы, вызывающие у студентов общие затруднения или типичные ошибки.

Курсовая работа перед сдачей руководителю должна быть подписана студентом. Если работа удовлетворяет предъявляемым к ней требованиям, то руководитель рецензирует ее и рекомендует к защите.

#### **Форма аттестации по курсовой работе**

Аттестация по курсовой работе производится в виде защиты на заседании комиссии. Комиссия формируется на основании распоряжения заведующего кафедрой. В состав комиссии, кроме руководителя курсовой работы, входит руководитель профиля направления и (или) заведующий кафедрой.

Защита курсовой работы является обязательной и проводится за счет объема времени, предусмотренного в учебном плане. Защита состоит в коротком докладе студента по выполненной работе и в ответах на вопросы. Вопросы задаются присутствующими на защите преподавателями. Результаты защиты курсовой работы, согласно действующему положению о курсовых экзаменах и зачетах в НИ РХТУ им. Д.И.Менделеева, оцениваются дифференцированной отметкой по пятибалльной системе. Студентам, получившим неудовлетворительную оценку по курсовой работе, предоставляется право выбора новой темы курсовой работы или, по решению преподавателя, доработки прежней темы, и определяется новый срок для ее выполнения. Студент, не представивший в установленный срок курсовой работы, или не защитивший ее по неуважительной причине, считается имеющим академическую задолженность.

Курсовые работы, представляющие теоретический и практический интерес, представляются на конкурс в студенческие научные общества, конференции, отмечаются приказом по институту.

Выполненные работы после их защиты должны храниться на кафедре в течение срока, оговоренного в номенклатуре дел кафедры. Затем работы, не представляющие для кафедры интерес, аннулируются.

#### **10.5. Методические указания для студентов**

Перед выполнением курсовой работы студентам необходимо ознакомиться:

- с содержанием рабочей программы дисциплины;
- с целями и задачами дисциплины, её связями с другими дисциплинами образовательной программы;
- методическими разработками, имеющимся в электронно-образовательной среде ВУЗа;
- с расписанием занятий по дисциплине, графиком консультаций преподавателей.

#### **Методические указания по написанию курсовой работы**

Целью выполнения курсовой работы является закрепление и обобщение знаний, полученных студентом по общеинженерным и специальным дисциплинам; применение этих знаний к решению технологических задач проектирования технологических узлов и их эксплуатации.

Курсовая работа выполняется в 8-ом семестре после прохождения студентами производственной (технологической) практики. Во время прохождения практики студент, консультируясь с преподавателем, должен собрать в цехе необходимые материалы. Курсовая работа выполняется либо по всему цеху, либо по отделению или установке.

Курсовая работа состоит из двух частей: расчетно-пояснительной записки объемом до 40 страниц машинописного формата и графической части.

Руководство курсовыми работами начинается с выдачи задания студентам. В этот период необходимым условием, обеспечивающим эффективность дальнейшего руководства, является индивидуальная беседа руководителя со студентом по заданию. В ходе беседы руководитель должен выяснить степень подготовленности студента к выполнению данного задания, рекомендовать необходимую литературу и информировать о порядке выполнения задания. В результате индивидуальной беседы может быть уточнена или выбрана студентом другая тема работы.

Задание выдается за подписью руководителя работы, датируется днем выдачи. Для контроля хода выполнения курсовых работ и консультаций в учебном плане предусмотрены аудиторские занятия в количестве 10 часов. В рамках отведенного времени должны проводиться регулярно консультации. На консультациях рассматриваются вопросы, вызывающие у студентов общие затруднения или типичные ошибки.

Курсовая работа перед сдачей руководителю должна быть подписана студентом. Если работа удовлетворяет предъявляемым к ней требованиям, то руководитель рецензирует ее и рекомендует к защите.

Требования к содержанию, объему и структуре курсовой работы определяются на основании действующего Положения о курсовом проектировании в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Пояснительная записка к курсовой работе должна состоять из следующих структурных элементов: титульный лист, лист задания, содержание, введение, основная часть, заключение, список использованной литературы, приложения (иногда могут отсутствовать).

*Титульный лист* должен содержать следующую информацию:

- Учебное заведение (полное название);
- Кафедра
- Учебная дисциплина;
- Тема курсовой работы;
- ФИО студента
- Номер курса
- Номер группы;
- ФИО преподавателя, его должность
- Город
- Год выполнения

*В листе задания* приводятся исходные данные для расчета, основная литература, а также график (план) выполнения курсовой работы.

Пример оформления титульного листа и листа задания приведен в приложении.

*Содержание* работы тождественно плану курсовой работы, так как в этом разделе отражают название глав, а также введение, заключение, библиографию и приложения. Кроме того, каждому разделу или подразделу должен соответствовать номер страницы, где размещен материал.

Во *введении* показывается актуальность рассматриваемой темы, указывается степень разработанности, обосновывается выбор темы, формулируются цели и задачи. Здесь могут приводиться цифры, характеризующие развитие производства, новые инженерные решения. Объем, как правило, не более 2 страниц.

*Основная часть* должна полностью раскрыть выбранную тему, соблюсти логику изложения материала, показать умение делать обобщения и выводы. Основная часть обычно состоит из двух разделов: в первом разделе содержится теоретические основы разрабатываемой темы; вторым разделом является практическая часть, которая представлена расчетами, графическими, таблицами, схемами и т.п.

*В заключении* излагаются краткие выводы по работе. Они наглядно демонстрируют умение студента создавать итоговые умозаключения.

Оформление *списка литературы* регламентируют такие документы как ГОСТ 7.32–2001, ГОСТ 7.1–2003.

#### **Примерная структура расчетно-пояснительной записки:**

Титульный лист;

Содержание;

Введение;

Выбор и обоснование метода производства;

Физико-химические основы производства;

Технологическая схема производства и её описание;

Характеристики исходного сырья, полупродуктов, готовой продукции;

Материальные и тепловые расчеты;

Отходы производства. Безопасность жизнедеятельности;

Заключение;

Список использованных источников.

Оформление текста пояснительной записки и иллюстрационного материала (чертежей) также должно соответствовать требованиям действующих ГОСТов.

Общими требованиями к курсовой работе и первичными критериями качества её выполнения являются:

1. логичность в изложении материала при раскрытии темы;
2. обоснованность (социальная и научная) актуальности темы;

3. полнота изложения вопросов плана;
4. привлечение достаточно широкого круга учебной и научной литературы и, в первую очередь, первоисточников;
5. самостоятельность и доказательность выводов и предложений, которые содержатся в соответствующих разделах работы и заключении;
6. грамотность написания, правильность и аккуратность оформления.

#### **Методические рекомендации по подготовке к промежуточной аттестации по дисциплине**

Аттестация по курсовой работе производится в виде защиты на заседании комиссии. Комиссия формируется на основании распоряжения заведующего кафедрой. В состав комиссии, кроме руководителя курсовой работы, входит руководитель профиля направления и (или) заведующий кафедрой.

Защита курсовой работы является обязательной и проводится за счет объема времени, предусмотренного в учебном плане. Защита состоит в коротком докладе студента по выполненной работе и в ответах на вопросы. Вопросы задаются присутствующими на защите преподавателями. Результаты защиты курсовой работы, согласно действующему положению о курсовых экзаменах и зачетах в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, оцениваются дифференцированной отметкой по пятибалльной системе. Студентам, получившим неудовлетворительную оценку по курсовой работе, предоставляется право выбора новой темы курсовой работы или, по решению преподавателя, доработки прежней темы, и определяется новый срок для ее выполнения.

Студент, не представивший в установленный срок курсовой работы, или не защитивший ее по неуважительной причине, считается имеющим академическую задолженность.

Курсовые работы, представляющие теоретический и практический интерес, представляются на конкурс в студенческие научные общества, конференции, отмечаются приказом по институту.

#### *Рекомендации по подготовке доклада*

Одной из форм самостоятельной работы студента является подготовка доклада. Цель – развитие у студентов навыков аналитической работы с литературой, анализа дискуссионных позиций, аргументации собственных взглядов.

Подготовка докладов также развивает творческий потенциал студентов. Доклад готовится под руководством преподавателя, который руководит курсовой работой.

Рекомендации студенту:

- перед началом работы по написанию доклада согласовать с преподавателем тему, структуру, литературу, а также обсудить ключевые вопросы, которые следует раскрыть;
- затем представить доклад руководителю в письменной форме;
- в итоге выступить на защите курсовой работы с 5–7-минутной презентацией своего доклада, ответить на вопросы комиссии.

Требования:

- к оформлению доклада: шрифт – Times New Roman, размер шрифта – 14, межстрочный интервал – 1,5, поля – 2 см, отступ в начале абзаца – 1 см, выравнивание абзаца по ширине;
- к структуре доклада: оглавление, введение (отмечаются актуальность, цель и задачи), основная часть, выводы автора

Объем доклада согласовывается с преподавателем.

Цель доклада должна быть сформулирована в начале выступления. Выступающий должен хорошо знать материал по теме выступления, быстро и свободно ориентироваться в нём. Недопустимо читать текст (с листа или презентации) или повторять то же, что показано на слайде. Речь докладчика должна быть четкой, умеренного темпа. Во время выступления разрешается держать в руках тезисы выступления, в которые можно заглядывать. При этом докладчик должен иметь зрительный контакт с аудиторией. После выступления нужно оперативно и по существу отвечать на вопросы аудитории (если вопрос задан не по теме, преподаватель снимает его).

Общая оценка за доклад учитывает содержание доклада, его презентацию, а также ответы на вопросы.

#### **По работе с литературой**

В рабочей программе представлен список основной и дополнительной литературы по курсу – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники,

монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, написание курсовой работы, доклада и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины

При организации СРС целесообразно также использовать источники полнотекстовых баз данных, а также публикации по теме курса в периодических изданиях, представленных в библиотеке ВУЗа. Выбранную монографию или статью целесообразно внимательно просмотреть. В книгах следует ознакомиться с оглавлением и научно-справочным аппаратом, прочитать аннотацию и предисловие. Целесообразно пролистать, рассмотреть иллюстрации, таблицы, диаграммы, приложения. Такое ознакомление позволит узнать, какие главы следует читать внимательно, а какие прочитать быстро. В книге или журнале, принадлежащих студенту, ключевые позиции можно выделять маркером или делать пометки на полях. При работе с электронным документом также следует выделять важную информацию. Если книга или журнал не являются собственностью студента, то целесообразно записывать номера страниц, которые привлекли внимание. Позже следует вернуться к ним, перечитать или переписать нужную информацию. Физическое действие по записыванию помогает прочно заложить данную информацию в «банк памяти».

Выделяются следующие виды записей при работе с литературой. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги. Записи в той или иной форме не только способствуют пониманию и усвоению изучаемого материала, но и помогают вырабатывать навыки ясного изложения в письменной форме тех или иных теоретических вопросов.

#### **10.6. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на

задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## **11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

### **11.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

#### **а) основная литература**

| Основная литература   | Режим доступа      | Обеспеченность |
|---|--------------------|----------------|
| 1.Расчеты химико-технологических процессов: учеб.пособ. для вузов / ред. И. П. Мухленов. - 2-е изд., перераб. и доп. - Л. : Химия, 1982. - 248 с. | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| 2.Расчеты по технологии неорганических веществ: учеб.пособ. для студ. хим.-техн. спец. вузов / М. Е. Позин. - Л. : Химия, 1977. - 496 с.          | Библиотека НИ РХТУ | Да             |

#### **б) дополнительная литература**

| Дополнительная литература   | Режим доступа      | Обеспеченность |
|---|--------------------|----------------|
| 1.Краткий справочник физико-химических величин [Текст] / ред.: А. А. Равдель, А. М. Пономарева. - 11-е изд. испр. и доп. - [Б. м.] : ООО ТИД Аз-book, 2009. - 238 с.  | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| 2.Алексеев А.А., Журавлев В.И., Коробко Е.А. «СТО НИ РХТУ - 2014. Студенческие текстовые документы. Общие требования к содержанию, оформлению и хранению»: принят к использованию решением УМК ХТФ НИРХТУ им. Д.И.Менделеева от 19.12.2014. – Новомосковский институт (филиал) ФГБОУ РХТУ им. Д.И.Менделеева, 2015. – 82 с –статус: действует | Библиотека НИ РХТУ | Да             |

## 11.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Академия Google - URL: <https://scholar.google.ru/>

Сервис Google Books – URL: <https://books.google.ru/>

Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» <https://cyberleninka.ru/>

## 11.3. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты могут использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» Договор № 33.03-Р-3.1-5182/2022 от 26.09.2022г. ИКЗ : 22 1 7707072637 770701001 0054 000 5829 244 Договор № 33.03-Л-3.1-5181/2022 от 26.09.2022г. ИКЗ : 22 1 7707072637 770701001 0054 000 5829 244 Срок действия с 26.09.2022г. по 25.09.2023г.

2. ЭБС "Консультант студента" ООО "Политехресурс" Договор № 33.03-Р-3.1-4375/2022 ИКЗ 221770707263777070100100120015811244 от 16.03.2022 г. срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023 г.

3. Образовательная платформа «Юрайт» Договор 33.03-Л-3.1-4377/2022 от 16.03.2022г., срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023г. Доступ только для зарегистрированных пользователей.

4. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).

5. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).

6. Библиотека Новомосковского института (филиала) Российского химико-технологического университета им. Д.И. Менделеева. URL: [http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r\\_opak72/cgiirbis\\_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS](http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r_opak72/cgiirbis_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS) (дата обращения: 11.06.2022).

## 12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы   | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы   | Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья |
|---|---|--|
| г. Новомосковск, ул. Комсомольская/Трудовые резервы, 19/ 29 № 407<br>Лекционная аудитория для проведения занятий лекционного типа | Презентационная техника (экран, проектор, ноутбук).<br>Аудитория оборудована учебной мебелью, меловой доской (презент. техника находится в каб. № 410а) | приспособлено  |
| г. Новомосковск,  | Помещение для самостоятельной работы студентов  | приспособлено  |

|  |  |  |
|--|--|--|
| ул.<br>Комсомольская/Т<br>рудовые резервы,<br>19/ 29 413<br>Аудитория для<br>самостоятельной<br>работы студентов | оборудовано офисной мебелью, 3 компьютерами, 2 компьютера имеют подключения к сети «Интернет», к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle |  |
|--|--|--|

### 12.1. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Ноутбук Lenovo IdeaPad (59330760) В960. с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

Проектор Acer P1206P (DLP, XGA, 1024x768, 3500 Lm ANSI, 100000:1)

Экран на штативе Elite Screens 203x203 T113NWSI

Доска меловая

### 12.2. Программное обеспечение

1. Операционная система - MS Windows 7, бессрочная лицензия в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214))

2. MS Word, MS Excel, MS PowerPoint из пакета MS Office 365A1 распространяется под лицензией в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214))

3. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)

4. Adobe Acrobat Reader - ПО [Acrobat Reader DC](https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html) и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).

Браузер Mozilla Firefox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))

## 13. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### Оценивание результатов обучения в виде знаний

Для оценивания результатов обучения в виде знаний текущий контроль организуется в формах:

– устного опроса (фронтальной беседы, индивидуального опроса);

Устный опрос проводится при защите курсовой работы.

Для оценивания устного опроса используются следующие критерии и шкала оценивания:

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент свободно оперирует приобретенными знаниями, применяет их в новой ситуации.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент оперирует приобретенными знаниями, применяет их в стандартных ситуациях, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний, по отдельным темам (не более 33% от общего количества), испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний в соответствии с планируемыми результатами обучения.

### Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков



Результаты обучения в виде умений и навыков (владений) в ходе освоения дисциплины проверяются при выполнении курсовой работы согласно календарного плана. Для оценивания результатов обучения в виде умений и навыков (владений) текущий контроль организуется в формах:

– проверки выполнения заданий согласно календарного плана

Для оценивания результатов обучения в виде умений и навыков используются следующие критерии

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности, имеет навыки расчетов.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в стандартных ситуациях, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний, умений, по отдельным темам (не более 33%), испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений в соответствии с планируемыми результатами обучения.

Студентам, получившим неудовлетворительную оценку по курсовой работе, предоставляется право выбора новой темы курсовой работы или, по решению преподавателя, доработки прежней темы, и определяется новый срок для ее выполнения.

Студент, не представивший в установленный срок курсовой работы, или не защитивший ее по неуважительной причине, считается имеющим академическую задолженность.

Курсовые работы, представляющие теоретический и практический интерес, представляются на конкурс в студенческие научные общества, конференции, отмечаются приказом по институту.

Выполненные работы после их защиты должны храниться на кафедре в течение срока, оговоренного в номенклатуре дел кафедры. Затем работы, не представляющие для кафедры интерес, аннулируются.

Результаты текущей и промежуточной аттестации каждого обучающегося по дисциплине фиксируются в электронной информационно-образовательной среде Института в соответствии с требованиями Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» от 27.10.2017 г.

## **Приложение 1**

### **АННОТАЦИЯ**

#### **рабочей программы дисциплины**

«Курсовая работа по модулю Химическая технология неорганических веществ»

**1. Общая трудоемкость** (з.е./ час): 2 / 72. Контактная работа 10,3 час, из них: практические занятия – 10 час., контроль перед аттестацией – 0,3 час. Самостоятельная работа студента 61,7 час. Форма промежуточного контроля: защита курсовой работы (с оценкой).

#### **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

#### **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина Б1.В.09.05 «Курсовая работа по модулю Химическая технология неорганических веществ» является обязательной для освоения в 8 семестре, на 4 курсе.

Дисциплина «Курсовая работа по модулю Химическая технология неорганических веществ» является завершающим видом учебной нагрузки по модулю дисциплин, определяющих направленность ОПОП, базируется на курсах циклов естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, в том

числе и на технологической практике студентов. Освоение дисциплины необходимо для успешного прохождения преддипломной практики и выполнения выпускной квалификационной работы бакалавра.

### 3. Цели и задачи изучения дисциплины

Курсовая работа – вид самостоятельной письменной работы, направленный на творческое освоение общепрофессиональных и профильных профессиональных дисциплин и выработку соответствующих профессиональных компетенций

Основой курсовой работы является предусмотренная ФГОС ВО направления подготовки квалификационная характеристика выпускника, в которой сформулированы требования и перечислены практические навыки и умения, которыми он должен обладать после окончания вуза.

Целями освоения дисциплины «Курсовая работа по модулю Химическая технология неорганических веществ» являются закрепление, углубление и обобщение знаний, полученных студентами на лекциях, практических и лабораторных занятиях в рамках предыдущих периодов обучения, в том числе по модулю дисциплин профиля Химическая технология неорганических веществ, а также применение знаний, умений и навыков при решении комплексных профессиональных задач. Одновременно курсовая работа подготавливает студентов к выполнению выпускной квалификационной работы.

Задачей курсовой работы является подготовка студента к деятельности, требующей углубленной фундаментальной и профессиональной подготовки, к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования.

### 4. Содержание дисциплины

| № раздела | Наименование раздела дисциплины                                  | Содержание раздела  |
|-----------|--|---|
| 1         | Введение   | Дается краткая характеристика современного состояния рассматриваемого производства. Указываются основные направления развития данной отрасли промышленности. Введение должно заканчиваться формулировкой задач, которые решаются в курсовой работе.   |
| 2         | Характеристики исходного сырья, полупродуктов, готовой продукции | Характеристика должна отражать химические и физические свойства указанных веществ (формула, плотность, теплоемкость, температуры кипения и плавления, тепловые эффекты различных реакций и т.д.). Обязательно должны приводиться ГОСТы и ТУ на исходное сырье и готовую продукцию. Приводимые данные удобнее представить в виде одной или нескольких таблиц.  |
| 3         | Выбор и обоснование метода производства                          | На основе технико-экономического сравнения существующих методов производства готового продукта проводят выбор и обоснование схемы. Сравниваются различные схемы производства, их производственные мощности, затраты на выпуск единицы продукции, качественные показатели готовой продукции. Учитываются источники сырья, место строительства, способы устранения вредных выбросов в окружающую среду и т.д. |
| 4         | Физико-химические основы производства                            | На основании литературных и производственных данных раскрываются теоретические основы получения необходимого продукта. Приводятся уравнения основных и побочных реакций, тепловые   |

|   |   |  |
|---|---|--|
|   |   | <p>эффекты, температуры, давления, объемные скорости потоков на отдельных стадиях процесса. Даются равновесные и кинетические зависимости, уравнения для расчета выхода продукта в зависимости от различных факторов. Приводятся состав и свойства используемых катализаторов, оптимальные условия ведения технологического процесса и т.д.</p>  |
| 5 | <p>Технологическая схема производства и ее описание</p> | <p>Описание технологической схемы производства (отделения, установки) проводится по стадиям технологического процесса, начиная с поступления и подготовки сырья и кончая отгрузкой готовой продукции. При этом указываются основные технологические параметры процесса, описывается основное оборудование, элементы регулирования и блокировки со ссылкой на чертеж технологической схемы, входящей в состав курсовой работы. На схеме приводятся материальные и энергетические потоки (линии подвода и отвода сырья, полупродуктов, продуктов, воды, пара и т.п.).</p>  |
| 6 | <p>Материальные и тепловые расчеты</p>                  | <p>Материальные и тепловые расчеты производства (отделения, установки) приводятся в виде балансов на часовую (суточную) производительность или в расчете на 1000 кг готового продукта. На основании знаний равновесия и кинетики изучаемого процесса составляется схема расчета, зависящая от характера производства, состава исходных материалов и других конкретных факторов. Учитываются стехиометрические коэффициенты протекающих реакций, поправки на избыток компонентов, технологические потери и т.д. При расчете теплового баланса используются значения тепловых эффектов химических реакций и фазовых превращений, определяются тепло, вносимое в аппарат с сырьем (полупродуктами) и выносимое продуктами реакции, потери тепла в окружающую среду. Результаты расчетов сводятся в таблицы материальных (тепловых) балансов и снабжаются схемами материальных (тепловых) потоков. На основе материальных и тепловых расчетов определяются расходные коэффициенты по сырью и энергии на единицу готовой продукции (обычно на 1000 кг).</p> |
| 7 | <p>Охрана труда и промышленная безопасность</p>         | <p>Приводится перечень отходов, обосновываются выбранные способы очистки сточных вод и отходящих газов. Раздел иллюстрируется таблицами норм и количеств образующихся отходов производства в учете на единицу выпускаемой продукции. При отсутствии переработки отходов указывается их дальнейшая отправка на очистку, утилизацию или складирование. Разрабатываются конкретные мероприятия по обеспечению безопасности жизнедеятельности работающего персонала.</p>   |
| 8 | <p>Заключение</p>                                       | <p>В заключении с учетом поставленных первоначально</p>  |

|  |  |
|--|--|
|  | задач делаются основные выводы по выполненной курсовой работе. |
|--|--|

**5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программ**

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих профессиональных компетенций:

| <b>Код и наименование компетенции</b>   | <b>Код и наименование индикаторов достижений компетенций</b>   |
|---|--|
| <p><b>ПК-2</b><br/>Способен принимать технические решения при разработке технологических процессов, их проведения в рамках регламентов, выявлять и устранять отклонения, выбирать технические средства для измерения базовых параметров техпроцесса, сырья, продукции с учетом экологических аспектов</p> | <p>ПК – 2.1 Способен осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом, использовать современные технические средства для измерения и управления основными параметрами технологических процессов, определения практически важных свойств сырья и продукции</p> |
|   | <p>ПК – 2.2 Способен обосновывать и принимать технические решения при выборе технологических операций в ходе разработки технологических процессов, учитывать экологические последствия применения конкретных технологий и технических средств</p>                              |
|   | <p>ПК – 2.3 Способен выявлять и устранять отклонения от регламентных параметров технологического процесса</p>  |
|   | <p>ПК – 2.4 Способен проводить анализ материалов на стадиях входного, текущего технологического и заключительного контроля и осуществлять оценку получаемых результатов</p>  |
| <p><b>ПК – 3</b><br/>Способен использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, промышленной безопасности и нормы охраны труда, измерять физические, химические факторы и факторы трудового процесса на рабочих местах</p>   | <p>ПК – 3.1 Способен использовать нормативные документы по вопросам охраны труда, промышленной безопасности, промышленной санитарии, пожарной и электробезопасности</p>  |
|   | <p>ПК – 3.2 Способен измерять параметры производственного микроклимата и оценивать уровни запыленности и загазованности, шума, вибрации, освещенности рабочих мест, тяжести и напряженности трудового процесса</p>   |
|   | <p>ПК – 3.3 Способен оказывать первую доврачебную помощь пострадавшим при авариях и чрезвычайных ситуациях, эффективно использовать средства защиты от негативных воздействий, проводить качественный и количественный анализ и оценивание риска</p>                           |
| <p><b>ПК – 4</b><br/>Готов применять цифровые информационные технологии для решения технологических задач в профессиональной области</p>  | <p>ПК – 4.1 Демонстрирует готовность использовать профессиональные пакеты прикладных программ для технологических расчётов и проектирования</p>  |
|   | <p>ПК – 4.2 Использует сетевые компьютерные технологии для получения информации в сфере своей профессиональной деятельности</p>  |

|  |  |
|--|--|
|  | ПК – 4.3 Соблюдает основные требования информационной безопасности при решении профессиональных и прикладных задач |
|--|--|

В результате сформированности компетенции студент должен:

**Знать:**

структуру курсовой работы и требования, предъявляемые к ней  
основные источники информации по тематике курсовой работы  
аналитические и численные методы решения поставленных задач  
физико-химические основы производства (технологического процесса)  
правила техники безопасности, производственной санитарии

**Уметь:**

планировать цели и устанавливать приоритеты при выборе способов принятия решений  
обрабатывать и предоставлять полученную информацию с помощью компьютера  
использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программных средств сферы профессиональной деятельности  
рассчитывать нормы расхода сырья и энергии, выбирать конкретные технические решения на основании проведенных расчетов  
определять характеристики веществ, применяемых в химико-технологическом процессе, с точки зрения их токсичности и опасности

**Владеть:**

методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации  
навыками расчета технологических параметров с использованием пакета прикладных программ  
навыками выбора технологии, в том числе с учетом экологических последствий их применения  
информацией о токсичности и опасности веществ, применяемых в химико-технологическом процессе

**Приложение 2**

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ  
Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева»  
Факультет  
Химико-технологический  
Направление подготовки  
18.03.01 – Химическая технология  
Профиль подготовки  
Химическая технология неорганических веществ  
Кафедра  
Технологии неорганических, керамических, электрохимических производств  
Дисциплина  
Модуль дисциплин «Химическая технология неорганических веществ»

**КУРСОВАЯ РАБОТА**

по теме:

**Рассчитать.....**

Студента Иванова Ивана Ивановича  
Курс 4, гр. ХТН –

Студент \_\_\_\_\_ Иванов И.И.

Руководитель \_\_\_\_\_ Петров П.П.

Получена оценка на защите:

Подписи членов комиссии:

Новомосковск – 202\_ г.  
Новомосковский институт (филиал)  
ФГБОУ ВО «РХТУ им. Д.И. Менделеева»  
Факультет  
Химико-технологический  
Направление подготовки  
18.03.01 – Химическая технология  
Профиль подготовки  
Химическая технология неорганических веществ  
Кафедра  
Технологии неорганических, керамических, электрохимических производств  
Дисциплина  
Модуль дисциплин «Химическая технология неорганических веществ»

УТВЕРЖДАЮ  
Зав. кафедрой ТНКЭП

\_\_\_\_\_ ФИО

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_ г.

### **ЗАДАНИЕ**

#### **на курсовую работу**

студенту Иванову Ивану Ивановичу

Курс 4, гр. ХТН –

1. Тема курсовой работы: Рассчитать .....
2. Утверждена приказом по институту: \_\_\_\_\_
3. Исходные данные: \_\_\_\_\_
4. Задание на специальную разработку: \_\_\_\_\_

5. Перечень графического материала: \_\_\_\_\_

6. Рекомендуемая основная литература: СТО, НИ РХТУ -2014, \_\_\_\_\_

### 7. КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН ВЫПОЛНЕНИЯ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

| Наименование раздела курсовой работы | Срок выполнения | Отметка о выполнении |
|--------------------------------------|-----------------|----------------------|
| 7.1                                  |                 |                      |
| 7.2                                  |                 |                      |
| 7.3                                  |                 |                      |
| ...                                  |                 |                      |

8. Задание выдал руководитель работы \_\_\_\_\_

9. Задание принял к исполнению студент \_\_\_\_\_

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**

**Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»**

УТВЕРЖДАЮ

Директор Новомосковского института  
РХТУ им. Д.И. Менделеева  
В.Л. Первухин  
« 30 » 06 2020 г.



## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Кристаллография и минералогия**

**направление подготовки:  
18.03.01 Химическая технология**

**Направленность (профиль): Химическая технология неорганических веществ**

Квалификация: бакалавр

Форма обучения  
очная

**Новомосковск - 2020**



## **1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

### **Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы**

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют: Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры" (зарегистрирован 13.08.2021 № 64644)

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3++) по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утвержденного приказом МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ Российской Федерации от от 7 августа 2020 г. № 922 (зарегистрировано в Минюсте России 19 августа 2020 г. N 59336). Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 27 ноября 2015 N 1383 "Об утверждении Положения о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования" зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 18 декабря 2015 г., регистрационный N 40168).

Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утвержденного приказом МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ Российской Федерации от от 7 августа 2020 г. № 922 (зарегистрировано в Минюсте России 19 августа 2020 г. N 59336) (ФГОС ВО), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой «Технологии неорганических, керамических, электрохимических производств» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 1 семестра.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

## **2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Целью** освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области изучения структур кристаллов и минералов, а также процессов кристаллизации, которые широко используются в химической технологии неорганических веществ.

**Задачами** преподавания дисциплины являются:

формирование и развитие умений использовать основные законы естественнонаучных дисциплин для представления и описания кристаллических структур и их свойств;

формирование и развитие знаний о строении и свойствах химических соединений для понимания свойств твердых продуктов химической технологии неорганической веществ и её минералогического сырья, а также механизма процессов, протекающих при кристаллизации.

## **3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП**

Б1.В.07.ДВ.01.01 «Кристаллография и минералогия» относится к вариативной части блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения в 5 семестре, на 3 курсе.

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин: Математика, Физика, Общая и неорганическая химия, Органическая химия и является основой для последующих дисциплин: «Технология катализаторов и адсорбентов», «Технология минеральных кислот и солей» и других профильных дисциплин.

#### 4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

| Код и наименование компетенции   | Код и наименование индикаторов достижений компетенций  |
|--|--|
| <b>ПК-2</b><br>Способен принимать технические решения при разработке технологических процессов, их проведения в рамках регламентов, выявлять и устранять отклонения, выбирать технические средства для измерения базовых параметров техпроцесса, сырья, продукции с учетом экологических аспектов. | <b>ПК-2.1</b><br>Способен осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом, использовать современные технические средства для измерения и управления основными параметрами технологических процессов, определения практически важных свойств сырья и продукции. |
|  | <b>ПК-2.2</b><br>Способен обосновывать и принимать технические решения при выборе технологических операций в ходе разработки технологических процессов, учитывать экологические последствия применения конкретных технологий и технических средств.                              |
|  | <b>ПК-2.3</b><br>Способен выявлять и устранять отклонения от регламентных параметров технологического процесса.  |
|  | <b>ПК-2.4</b><br>Способен проводить анализ материалов на стадиях входного, текущего технологического и заключительного контроля и осуществлять оценку получаемых результатов.  |

В результате сформированности компетенции студент должен:

**Знать:**

основные понятия и законы кристаллографии и минералогии; основы теории роста кристаллов, влияние различных факторов на образование и рост кристаллов и, как следствие, на качество продукта; основные месторождения минерального сырья и их состав.

**Уметь:**

использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности; грамотно организовать процессы кристаллизации с учетом влияния условий кристаллизации на качество продукта.

**Владеть:**

знаниями о свойствах основных минералов и кристаллов, используемых в технологии неорганических веществ; навыками предвидения свойств кристаллических систем для эффективного использовать их в технологии неорганических веществ; методами вычисления кристаллов, определения их параметров и свойств.

#### 5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

**Общая трудоемкость** (з.е./час): 2/72. Контактная работа 34,35 часа, из них: лекционные 18 часов, практические 16 часов (в том числе 16 часов в форме практической подготовки), консультация – 0,35 час. Самостоятельная работа студента 38 час. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 семестре.

| Вид учебной работы                      | Объем    |           | в том числе в форме практической подготовки |           |
|---|----------|-----------|---|-----------|
|   | з.е.     | акад. ч.  | з.е.  | акад. ч.  |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>    | <b>2</b> | <b>72</b> | <b>0,44</b>                                 | <b>16</b> |
| Контактная работа - аудиторные занятия: | 0,95     | 34,35     | 0,44  | 16        |
| Лекции                                  | -        | 18        | -   | -         |
| Практические занятия (ПЗ)               | -        | 16        | 0,44  | 16        |
| Зачет                                   | -        | 0,35      |   |           |

|                        |              |    |   |   |
|------------------------|--------------|----|---|---|
| Самостоятельная работа | 1,05         | 38 | - | - |
| <b>Форма контроля:</b> | <b>зачет</b> |    |   |   |

### 5.1. Разделы (модули) дисциплины, виды занятий и формируемые компетенции

| № раздела | Наименование темы (раздела) дисциплины                 | Лекции час. | Практ. занятия час. | СРС час.  | Всего час. |
|-----------|--|-------------|---------------------|-----------|------------|
| 1         | Тема 1. Кристаллография                                | 2           | 2                   | 4         | <b>8</b>   |
| 2         | Тема 2. Геометрическая кристаллография                 | 3           | 2                   | 5         | <b>10</b>  |
| 3         | Тема 3. Структурная кристаллография                    | 1           |                     | 1         | <b>2</b>   |
| 4         | Тема 4. Кристаллохимия                                 | 2           | 2                   | 4         | <b>8</b>   |
| 5         | Тема 5. Кристаллофизика                                | 1           |                     | 1         | <b>2</b>   |
| 6         | Тема 6. Кристаллизация в химической промышленности     | 5           | 4                   | 7         | <b>16</b>  |
| 7         | Тема 7. Основы минералогии                             | 4           | 4                   | 10        | <b>18</b>  |
|           | <i>В том числе текущий контроль (итоговое занятие)</i> | -           | 2                   | 6         | <b>8</b>   |
|           | <b>Всего</b>   | <b>18</b>   | <b>16</b>           | <b>38</b> | <b>72</b>  |

### 5.2. Содержание дисциплины

| № раздела | Наименование раздела дисциплины            | Содержание раздела  |
|-----------|--|---|
| 1         | КРИСТАЛЛОГРАФИЯ                            | Значение кристаллографии для понимания окружающего мира и явлений природы. Этапы развития кристаллографии как науки. Роль кристаллографии в развитии новых технологий. Понятие о кристаллическом веществе как одной из форм существования материи. Свойства кристаллов.   |
| 2         | Геометрическая кристаллография             | Симметрия кристаллов. Элементы симметрии. Виды симметрии. Способы отображения пространственных форм на плоскости, стереографическая проекция кристаллов (краткие сведения). Закон постоянства двухгранных углов, отклонения от идеального закона как закономерность влияния на формирующийся кристалл окружающей среды. Методы изучения кристаллов (гониометрия). |
| 3         | Структурная кристаллография                | Основные сведения о структуре кристаллов. 14 типов решеток Браве. Теория структуры кристаллов Е.С. Федорова (краткие сведения).   |
| 4         | Кристаллохимия                             | Связь химического состава и структуры кристаллов. Кристаллохимические закономерности в периодической системе им Д. И. Менделеева. Кристаллохимия неорганических веществ, соединений. Изоморфизм. Полиморфизм. Зависимость физико-химических свойств твёрдых веществ от их строения.   |
| 5         | Кристаллофизика                            | Основные понятия, связь с кристаллохимией. Физические свойства кристаллов.  |
| 6         | Кристаллизация в химической промышленности | Рост кристаллов из расплавов, растворов, газов. Закономерности протекания процессов кристаллизации из растворов. Влияние различных факторов на образование и рост кристаллов. Влияние условий кристаллизации на качество продукта. Кристаллизаторы. Их устройство и принцип действия.   |
| 7         | ОСНОВЫ МИНЕРАЛОГИИ                         | Понятия о минерале. Значение минералогии для экономики страны. Физические и химические свойства минералов. Роль воды в минералах. Классификация и номенклатура минералов. Минеральный состав земной коры. Основные месторождения минерального сырья.  |

### 5.3 Тематический план практических занятий

| № п/п | № раздела дисциплины | Тематика практических занятий (семинаров)   | Трудоемкость час. | Формы текущего контроля |
|-------|----------------------|---|-------------------|-------------------------|
| 1     | 1                    | Кристаллография как наука, необходимая для понимания окружающего мира и явлений природы. Ученые-кристаллографы, их вклад в науку. | 2                 | уо                      |
| 2     | 2                    | Геометрическая кристаллография. Виды  | 2                 | Уо, КР-1                |

|   |     |  |   |          |
|---|-----|--|---|----------|
|   |     | симметрии. Определение элементов симметрии и вида симметрии кристалла. Разработка простых правил построения стереографической проекции кристалла. Построение стереографической проекции кристаллов.                            |   |          |
| 4 | 4   | Кристаллохимия. Определение свойств кристаллических систем исходя из строения кристаллов.  | 2 | yo       |
| 5 | 6   | Основы процесса кристаллизации. Материальный баланс процесса кристаллизации. Разработка принципиальной схемы кристаллизации и выбор оптимальных условий проведения процесса исходя из теории массопереноса при кристаллизации. | 4 | Уо, КР-2 |
| 6 | 7   | Основы минералогии. Знакомство с минералами и месторождениями твердого сырья для получения химических продуктов.   | 4 | Уо, КР-3 |
| 7 | 1-7 | Итоговое обучающее занятие. Зачётное занятие. Подведение итогов обучения по курсу «Кристаллография и минералогия».   | 2 | зачет    |

## 6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной и другой доступной литературы, работу с электронно-библиотечными системами;
- посещение отраслевых выставок, музейных комплексов, предприятий с целью расширения знаний по дисциплине;
- подготовку к сдаче зачета.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. При работе с источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

## 7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

### 8.1. Образовательные технологии

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация ОПОП с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий).

### 8.2. Лекции

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

### **8.3. Занятия семинарского типа**

Семинарские (практические) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение заданий (решение задач);

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание практических заданий входит в оценку.

### **8.4. Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить индивидуальное задание (реферат);
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

### **8.5. Реферат**

Реферат – индивидуальная письменная, самостоятельно выполненная, работа обучающегося, предполагающая анализ изложения в научных и других источниках определенной научной проблемы или вопроса.

Обычно реферат имеет стандартную структуру: титульный лист, содержание, введение, основное содержание темы, заключение, список использованных источников, приложения.

Реферат оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

Оценивание реферата осуществляет преподаватель. Реферат, сданные студентом после окончания зачетной недели текущего семестра, в котором он должен быть выполнен, не оценивается.

По данной дисциплине студентом может быть подготовлен реферат. Тема реферата определяется преподавателем с учетом пожеланий студента.

### **8.6. Методические рекомендации для преподавателей**

#### **Основные принципы обучения**

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных физико-химических задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в годичное.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описании лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

10. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

#### **Организация лекционных занятий**

Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

#### **Организация практических занятий**

Цель практических занятий – углубление, расширение, детализация знаний, полученных на лекциях в обобщенной форме, содействие выработке умений использовать теоретический материал для решения практических задач в области изучаемой дисциплины и навыков, необходимых для формирования компетенций по дисциплине.

Следует организовывать практическое занятие так, чтобы студенты постоянно ощущали рост сложности выполняемых заданий, испытывали положительные эмоции от переживания собственного успеха в учении, были заняты напряженной творческой работой, поисками правильных и точных решений. Большое значение имеют индивидуальный подход и продуктивное педагогическое общение. Обучаемые должны получить возможность раскрыть и проявить свои способности, свой личностный потенциал. Поэтому при разработке заданий и плана занятий преподаватель должен учитывать уровень подготовки и интересы каждого студента группы, выступая в роли консультанта и не подавляя самостоятельности и инициативы студентов.

Управление группой должно обеспечивать: быстрый контакт со студентами, уверенное (но подтверждаемое высоким интеллектом и способностью ответить на любой вопрос) поведение в группе, разумное и справедливое взаимодействие со студентами.

Необходимо планировать и осуществлять на практических занятиях решение задач, базирующихся на узловых вопросах теоретического материала и непосредственно связанных с практическими задачами и изучаемой дисциплины и направления обучения студентов. Особое внимание необходимо обращать на задачи, которые будут иметь в дальнейшем широкое использование.

### **8.7. Методические указания для студентов**

#### **По подготовке к лекционным занятиям**

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. Перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. Перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

#### **По выполнению индивидуального задания**

Индивидуальное задание выполняется в виде реферата. Реферат – индивидуальная письменная, самостоятельно выполненная, работа обучающегося, предполагающая анализ изложения в научных и других источниках определенной научной проблемы или вопроса (пишется согласно теме индивидуального задания).

Обычно реферат имеет стандартную структуру: титульный лист, содержание, введение, основное содержание темы, заключение, список использованных источников, приложения.

Оценивается оригинальность реферата, системность излагаемого материала, логика изложения и убедительность аргументации, полнота использованных источников, оформление, своевременность срока сдачи.

Оценивание реферата, написанного согласно теме индивидуально задания, осуществляет преподаватель. Он оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

Индивидуальное задание является одной из форм контроля СРС, поэтому должно быть выполнено и сдано студентом до окончания зачетной недели текущего семестра.

#### **Рекомендации по подготовке компьютерных презентаций.**

Мультимедийные презентации – это сочетание разнообразных средств представления информации, объединенных в единую структуру. Чередование или комбинирование текста, графики, видео и звукового ряда позволяют донести информацию в максимально наглядной и легко воспринимаемой форме, акцентировать внимание на значимых моментах излагаемой информации, создавать наглядные эффектные образы в виде схем, диаграмм, графических композиций и т.п. Презентации обеспечивают комплексное восприятие материала, позволяют изменять скорость подачи материала, облегчают показ фотографий, рисунков, графиков, карт, архивных или труднодоступных материалов. Кроме того, при использовании анимации и вставок видеофрагментов возможно продемонстрировать динамичные процессы. Преимущество мультимедийных презентаций – проигрывание аудиофайлов, что обеспечивает эффективность восприятия информации.

Вначале производится разработка структуры компьютерной презентации. Студент составляет варианты сценария представления результатов собственной деятельности и выбирает наиболее подходящий. Затем создается выбранный вариант в компьютерном редакторе презентаций. После производится согласование презентации с преподавателем и репетиция доклада.

Для нужд компьютерной презентации необходимы компьютер, переносной экран и проектор.

Общие требования к презентации. Презентация должна содержать титульный и конечный слайды. Структура презентации включает план, основную и резюмирующую части. Каждый слайд должен быть логически связан с предыдущим и последующим. Слайды должны содержать минимум текста (на каждом не более 10 строк). Наряду с сопровождающим текстом, необходимо использовать графический материал (рисунки, фотографии, схемы), что позволит разнообразить представляемый материал и обогатить доклад. Презентация может сопровождаться анимацией, что позволит повысить эффективность представления доклада, но акцент только на анимацию недопустим, т.к. злоупотребление ею может привести к потере контакта со слушателями. Время выступления должно быть соотносено с количеством слайдов из расчета, что презентация из 10–15 слайдов требует для выступления около 7–10 минут.

#### **По работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

#### **8.8. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных

отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## 9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

### 9.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

| Основная литература   | Режим доступа   | Обеспеченность |
|---|---|----------------|
| Чупрунов Е.В. Основы кристаллографии: учеб./ Е.В. Чупрунов, А.Ф. Хохлов, М.А. Фаддеев. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2006. – 500 с.  | Библиотека НИ РХТУ  | Да             |
| Ананьев В.П. Основы геологии, минералогии и петрографии: учебник для вузов. – М.: Высшая школа, 2005 г. – 398 с.  | Библиотека НИ РХТУ  | Да             |
| Бокий Г. Б. Кристаллохимия. - М.: Наука, 1971. - 390 с  | Библиотека НИ РХТУ  | Да             |
| Косенко, Н. Ф. Кристаллография и кристаллохимия : учебное пособие / Н. Ф. Косенко. — Иваново : ИГХТУ, 2017. — 240 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. | <a href="https://e.lanbook.com/book/107401">https://e.lanbook.com/book/107401</a> | Да             |
| Воробьева, В. В. Минералогия и кристаллография: учеб. пособ. Ч.1. Кристаллография/ В. В. Воробьева, В. Г. Леонов. - Новомосковск: [б. и.], 2015. - 129 с.                             | Библиотека НИ РХТУ  | Да             |



| Дополнительная литература  | Режим доступа      | Обеспеченность |
|--|--------------------|----------------|
| Кристаллография: лаб. практи./ по ред. Е.В. Чупрунова - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2005. - 412 с.   | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| Егорова О. В. Техническая микроскопия: практика работы с микроскопами для техн. целей / О. В. Егорова. - 2-е изд., перераб. - М. :Техносфера, 2007. - 357 с.                                     | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| Магусевич Л. Н. Кристаллизация из растворов в химической промышленности [/ Л. Н. Магусевич. - М. : Химия, 1968. - 304 с.   | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| Портнов, В. Н. Возникновение и рост кристаллов [Текст] : учеб. / В. Н. Портнов, Е. В. Чупрунов. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2006. - 328 с.   | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| Розин К. М. Практическое руководство по кристаллографии и кристаллохимии: методы описания кристал. структур: учеб. пособ. для вузов / К. М. Розин, Э. Б. Гусев. - М.: Металлургия, 1985. - 168 с | Библиотека НИ РХТУ | Да             |

### 9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Академия Google - URL: <https://scholar.google.ru/>

Сервис Google Books – URL: <https://books.google.ru/>

Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» <https://cyberleninka.ru/>

### 9.3. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

Библиотека НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева / Официальный сайт НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева. Режим доступа: <http://www.nirhtu.ru/administration/library/elibrary.html> (дата обращения 30.08.2022).

Кафедра Технологии неорганических, керамических, электрохимических производств / Официальный сайт НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева. Режим доступа: <http://www.nirhtu.ru/faculties/chemistry-technology/tkper.html> (дата обращения 30.08.2022).

ЭБС «Издательство «Лань». Режим доступа: <https://e.lanbook.com/> (дата обращения: 30.08.2022).

## 10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы  | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы  | Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья |
|--|--|--|
| № 407 Аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | Презентационная техника (экран, проектор, ноутбук).<br>Аудитория оборудована учебной мебелью, меловой доской                                     | приспособлено  |
| № 409 «Учебная лаборатория ОХТ» для проведения практических  | Установки: Флотация, Обжиг серосодержащего сырья, Ионнообменная установка.<br>Шкаф вытяжной, Колориметр КФК-2, Сушильный шкаф, Печь по Денштету, | приспособлено  |

|  |   |               |
|--|---|---------------|
| занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | Насос вакуумный, Весы электр. JW-1С-600, Флотационная машина, рН-метр<br>ПК без подключения к интернету с демонстрационными материалами.<br>Наглядные пособия: Таблица «Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева»; Таблица «Катализаторы НИАП»<br>Лаборатория оборудована учебной и лабораторной мебелью, меловой доской, лабораторной посудой. |               |
| № 413 Аудитория для самостоятельной работы студентов   | Помещение для самостоятельной работы студентов оборудовано офисной мебелью, 3 компьютерами, 2 компьютера имеют подключения к сети «Интернет», к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle   | приспособлено |

### 10.1. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Ноутбук Lenovo IdeaPad (59330760) В960. с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

Проектор Acer P1206P (DLP, XGA, 1024x768, 3500 Lm ANSI, 100000:1)

Экран на штативе Elite Screens 203x203 T113NWSI

Доска меловая

### 10.2. Программное обеспечение

1. Операционная система (MS Windows XP распространяется под лицензией [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214)

2. Текстовый редактор (LibreOffice Writer) распространяется под лицензией LGPLv3

3. Табличный процессор (LibreOffice Calc) распространяется под лицензией LGPLv3

4. Редактор презентаций (LibreOffice Impress) распространяется под лицензией LGPLv3

5. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)

6. Adobe Acrobat Reader - ПО [Acrobat Reader DC](https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html) и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).

7. Браузер Mozilla FireFox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))

8. ПО для инженерных математических расчетов - MathCad Express 3.0 - Бесплатно в течение неограниченного срока. (<https://www.ptc.com/ru/products/mathcad-express-free-download>).

ЭБС «Лань». Соглашение о сотрудничестве.

### 11. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Шкала оценивания уровня сформированности компетенций при промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикаторов достижений компетенций | Уровень сформированности компетенции   |  |
|--------------------------------|---|--|--|
|                                |   | сформирована   | не сформирована  |
|                                |   | зачтено  | не зачтено   |
|                                |   | Демонстрирует понимание проблемы. В основном требования, предъявляемые к заданию, выполнены. | Демонстрирует непонимание проблемы. Задания не выполнены |
| ПК-2<br>Способен принимать     | ПК-2.1<br>Способен осуществлять                       | Ответы по существу   | Ответы менее чем на                                      |

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| <p>технические решения при разработке технологических процессов, их проведения в рамках регламентов, выявлять и устранять отклонения, выбирать технические средства для измерения базовых параметров техпроцесса, сырья, продукции с учетом экологических аспектов.</p> | <p>технологический процесс в соответствии с регламентом, использовать современные технические средства для измерения и управления основными параметрами технологических процессов, определения практически важных свойств сырья и продукции.</p>            | <p><i>все теоретические вопросы</i></p>                       | <p><i>половину теоретических вопросов.</i></p>                    |
|   | <p><b>ПК-2.2</b><br/>Способен обосновывать и принимать технические решения при выборе технологических операций в ходе разработки технологических процессов, учитывать экологические последствия применения конкретных технологий и технических средств.</p> | <p><i>Ответы по существу на все теоретические вопросы</i></p> | <p><i>Ответы менее чем на половину теоретических вопросов</i></p> |
|   | <p><b>ПК-2.3</b><br/>Способен выявлять и устранять отклонения от регламентных параметров технологического процесса.</p>   | <p><i>Ответы по существу на все теоретические вопросы</i></p> | <p><i>Ответы менее чем на половину теоретических вопросов</i></p> |
|   | <p><b>ПК-2.4</b><br/>Способен проводить анализ материалов на стадиях входного, текущего технологического и заключительного контроля и осуществлять оценку получаемых результатов.</p>   | <p><i>Ответы по существу на все теоретические вопросы</i></p> | <p><i>Ответы менее чем на половину теоретических вопросов</i></p> |

В результате сформированности компетенции студент:

***Знает:***

основные понятия и законы кристаллографии и минералогии; основы теории роста кристаллов, влияние различных факторов на образование и рост кристаллов и, как следствие, на качество продукта; основные месторождения минерального сырья и их состав.

***Умеет:***

использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности; грамотно организовать процессы кристаллизации с учетом влияния условий кристаллизации на качество продукта.

***Владеет:***

знаниями о свойствах основных минералов и кристаллов, используемых в технологии неорганических веществ; навыками предвидения свойств кристаллических систем для эффективного использовать их в технологии неорганических веществ; методами вычисления кристаллов, определения их параметров и свойств.

Приложение 1

**АННОТАЦИЯ  
рабочей программы дисциплины  
Кристаллография и минералогия**

**1. Общая трудоемкость** (з.е./час): 2/72. Контактная работа 34,35 часа, из них: лекционные 18 часов, практические 16 часов (в том числе 16 часов в форме практической подготовки), консультация – 0,35 час. Самостоятельная работа студента 38 час. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 семестре.

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина Б1.В.07.ДВ.01.01 «Кристаллография и минералогия» относится к вариативной части блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин: Математика, Физика, Общая и неорганическая химия, Органическая химия и является основой для последующих дисциплин: «Технология катализаторов и адсорбентов», «Технология минеральных кислот и солей» и других профильных дисциплин.

### 3. Цель и задачи изучения дисциплины

**Целью** освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области изучения структур кристаллов и минералов, а также процессов кристаллизации, которые широко используются в химической технологии неорганических веществ.

**Задачами** преподавания дисциплины являются:

формирование и развитие умений использовать основные законы естественнонаучных дисциплин для представления и описания кристаллических структур и их свойств;

формирование и развитие знаний о строении и свойствах химических соединений для понимания свойств твердых продуктов химической технологии неорганической веществ и её минералогического сырья, а также механизма процессов, протекающих при кристаллизации.

### 4. Содержание дисциплины

| Наименование раздела дисциплины            | Содержание раздела   |
|--|--|
| КРИСТАЛЛОГРАФИЯ                            | Значение кристаллографии для понимания окружающего мира и явлений природы. Этапы развития кристаллографии как науки. Роль кристаллографии в развитии новых технологий. Понятие о кристаллическом веществе как одной из форм существования материи. Свойства кристаллов.  |
| Геометрическая кристаллография             | Симметрия кристаллов. Элементы симметрии. Виды симметрии. Способы отображения пространственных форм на плоскости, стереографическая проекция кристаллов (краткие сведения). Закон постоянства двугранных углов, отклонения от идеального закона как закономерность влияния на формирующийся кристалл окружающей среды. Методы изучения кристаллов (гониометрия). |
| Структурная кристаллография                | Основные сведения о структуре кристаллов. 14 типов решеток Бравэ. Теория структуры кристаллов Е.С. Федорова (краткие сведения).  |
| Кристаллохимия                             | Связь химического состава и структуры кристаллов. Кристаллохимические закономерности в периодической системе им Д. И. Менделеева. Кристаллохимия неорганических веществ, соединений. Изоморфизм. Полиморфизм. Зависимость физико-химических свойств твёрдых веществ от их строения.  |
| Кристаллофизика                            | Основные понятия, связь с кристаллохимией. Физические свойства кристаллов.   |
| Кристаллизация в химической промышленности | Рост кристаллов из расплавов, растворов, газов. Закономерности протекания процессов кристаллизации из растворов. Влияние различных факторов на образование и рост кристаллов. Влияние условий кристаллизации на качество продукта. Кристаллизаторы. Их устройство и принцип действия.  |
| ОСНОВЫ МИНЕРАЛОГИИ                         | Понятия о минерале. Значение минералогии для экономики страны. Физические и химические свойства минералов. Роль воды в минералах. Классификация и номенклатура минералов. Минеральный состав земной коры. Основные месторождения минерального сырья.   |

### 5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

| Код и наименование компетенции  | Код и наименование индикаторов достижений компетенций  |
|---|--|
| <b>ПК-2</b><br>Способен принимать технические решения при разработке технологических процессов, их проведения в рамках регламентов, выявлять и устранять отклонения, выбирать технические средства для измерения базовых параметров | <b>ПК-2.1</b><br>Способен осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом, использовать современные технические средства для измерения и управления основными параметрами технологических процессов, определения практически важных свойств сырья и продукции. |
|   | <b>ПК-2.2</b><br>Способен обосновывать и принимать технические решения при выборе технологических операций в ходе разработки технологических процессов, учитывать экологические последствия применения конкретных технологий и технических средств.                              |
|   | <b>ПК-2.3</b><br>Способен выявлять и устранять отклонения от регламентных параметров технологического процесса.  |

|  |   |
|--|---|
| техпроцесса, сырья, продукции с учетом экологических аспектов. | <b>ПК-2.4</b><br>Способен проводить анализ материалов на стадиях входного, текущего технологического и заключительного контроля и осуществлять оценку получаемых результатов. |
|--|---|

В результате сформированности компетенции студент должен:

***Знать:***

основные понятия и законы кристаллографии и минералогии; основы теории роста кристаллов, влияние различных факторов на образование и рост кристаллов и, как следствие, на качество продукта; основные месторождения минерального сырья и их состав.

***Уметь:***

использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности; грамотно организовать процессы кристаллизации с учетом влияния условий кристаллизации на качество продукта.

***Владеть:***

знаниями о свойствах основных минералов и кристаллов, используемых в технологии неорганических веществ; навыками предвидения свойств кристаллических систем для эффективного использовать их в технологии неорганических веществ; методами вычисления кристаллов, определения их параметров и свойств.

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**

**Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»**

УТВЕРЖДАЮ



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Кристаллография и кристаллохимия**

**направление подготовки:  
18.03.01 Химическая технология**

**Направленность (профиль): Химическая технология неорганических веществ**

Квалификация: бакалавр

**Форма обучения**

*очная*

## **1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

### **Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы**

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют: Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры" (зарегистрирован 13.08.2021 № 64644).

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3++) по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утвержденного приказом МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ Российской Федерации от от 7 августа 2020 г. № 922 (зарегистрировано в Минюсте России 19 августа 2020 г. N 59336). Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 27 ноября 2015 N 1383 "Об утверждении Положения о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования" зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 18 декабря 2015 г., регистрационный N 40168).

Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утвержденного приказом МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ Российской Федерации от от 7 августа 2020 г. № 922 (зарегистрировано в Минюсте России 19 августа 2020 г. N 59336) (ФГОС ВО), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой «Технологии неорганических, керамических, электрохимических производств» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 1 семестра.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

## **2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Целью** освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области изучения структур кристаллов и минералов, а также процессов кристаллизации, которые широко используются в химической технологии неорганических веществ.

**Задачами** преподавания дисциплины являются:

- освоение знаний о кристаллических структурах и свойствах твердых продуктов химической технологии неорганической веществ;

- овладение умениями предвидеть свойства кристаллических систем и эффективно использовать их в технологии неорганических веществ

## **3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП**

Б1.В.07.ДВ.01.02 «Кристаллография и кристаллохимия» относится к вариативной части блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения в 5 семестре, на 3 курсе.

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин: Математика, Физика, Общая и неорганическая химия, Органическая химия и является основой для последующих дисциплин: «Технология катализаторов и адсорбентов», «Технология минеральных кислот и солей» и других профильных дисциплин.

#### 4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

| Код и наименование компетенции   | Код и наименование индикаторов достижений компетенций  |
|--|--|
| <b>ПК-2</b><br>Способен принимать технические решения при разработке технологических процессов, их проведения в рамках регламентов, выявлять и устранять отклонения, выбирать технические средства для измерения базовых параметров техпроцесса, сырья, продукции с учетом экологических аспектов. | <b>ПК-2.1</b><br>Способен осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом, использовать современные технические средства для измерения и управления основными параметрами технологических процессов, определения практически важных свойств сырья и продукции. |
|  | <b>ПК-2.2</b><br>Способен обосновывать и принимать технические решения при выборе технологических операций в ходе разработки технологических процессов, учитывать экологические последствия применения конкретных технологий и технических средств.                              |
|  | <b>ПК-2.3</b><br>Способен выявлять и устранять отклонения от регламентных параметров технологического процесса.  |
|  | <b>ПК-2.4</b><br>Способен проводить анализ материалов на стадиях входного, текущего технологического и заключительного контроля и осуществлять оценку получаемых результатов.  |

В результате сформированности компетенции студент должен:

**Знать:**

основные понятия и законы кристаллографии и кристаллохимии; теорию симметрии молекул и кристаллов, систематику кристаллических структур, изоморфизм и полиморфизм; как влияет состав и свойства сырья на технологический процесс.

**Уметь:**

применять законы кристаллографии и кристаллохимии для решения практических задач; использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности; применять знания о составе и свойствах кристаллических веществ для получения продукта заданного качества.

**Владеть:**

навыками использования фундаментальных химических понятия при решении конкретных химических задач; навыками установления зависимости физико-химических свойств кристаллических веществ от их строения; методами вычисления кристаллов, определения их параметров и свойств.

#### 5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

**Общая трудоемкость** (з.е./час): 2/72. Контактная работа 34 часа, из них: лекционные 18 часов, практические 16 часов (в том числе 16 часов в форме практической подготовки). Самостоятельная работа студента 38 час. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 семестре.

| Вид учебной работы                      | Объем    |           | в том числе в форме практической подготовки |           |
|---|----------|-----------|---|-----------|
|   | з.е.     | акад. ч.  | з.е.  | акад. ч.  |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>    | <b>2</b> | <b>72</b> | <b>0,44</b>                                 | <b>16</b> |
| Контактная работа - аудиторные занятия: | 0,95     | 34,35     | 0,44  | 16        |
| Лекции                                  | -        | 18        | -   | -         |
| Практические занятия (ПЗ)               | -        | 16        | 0,44  | 16        |
| Консультация                            | -        | 0,35      |   |           |
| Самостоятельная                         | 1,05     | 38        | -   | -         |



|                        |              |  |  |  |
|------------------------|--------------|--|--|--|
| работа                 |              |  |  |  |
| <b>Форма контроля:</b> | <b>зачет</b> |  |  |  |

### 5.1. Разделы (модули) дисциплины, виды занятий и формируемые компетенции

| № раздела | Наименование темы (раздела) дисциплины                 | Лекции час. | Практ. занятия час. | СРС час.  | Всего час. |
|-----------|--|-------------|---------------------|-----------|------------|
| 1         | Тема 1. Кристаллография                                | 10          | 8                   | 16        | <b>34</b>  |
| 2         | Тема 2. Кристаллохимия                                 | 8           | 6                   | 16        | <b>30</b>  |
|           | <i>В том числе текущий контроль (итоговое занятие)</i> | -           | 2                   | 6         | <b>8</b>   |
|           | <b>Всего</b>   | <b>18</b>   | <b>16</b>           | <b>38</b> | <b>72</b>  |

### 5.2. Содержание дисциплины

| № раздела | Наименование раздела дисциплины | Содержание раздела   |
|-----------|---------------------------------|--|
| 1         | КРИСТАЛЛОГРАФИЯ                 | Значение кристаллографии для понимания окружающего мира и явлений природы. Этапы развития кристаллографии как науки. Роль кристаллографии в развитии новых технологий. Понятие о кристаллическом веществе как одной из форм существования материи. Свойства кристаллов.<br>Симметрия кристаллов. Элементы симметрии. Виды симметрии. Способы отображения пространственных форм на плоскости, стереографическая проекция кристаллов (краткие сведения). Закон постоянства двухгранных углов, отклонения от идеального закона как закономерность влияния на формирующийся кристалл окружающей среды. Методы изучения кристаллов (гониометрия). 14 типов решеток Бравэ. |
| 2         | КРИСТАЛЛОХИМИЯ                  | Основные сведения о структуре кристаллов. Факторы, определяющие структуру кристаллов. Связь химического состава и структуры кристаллов. Теория структуры кристаллов Е.С. Федорова<br>Типы химических связей в кристаллах. Изоморфизм. Полиморфизм<br>Зависимость физико-химических свойств твёрдых веществ от их строения. Строение реального кристалла. Кристаллохимия неорганических веществ, соединений.  |

### 5.3 Тематический план практических занятий

| № п/п | № раздела дисциплины | Тематика практических занятий (семинаров)  | Трудоемкость час. | Формы текущего контроля |
|-------|----------------------|--|-------------------|-------------------------|
| 1     | 1                    | Кристаллография как наука, необходимая для понимания окружающего мира и явлений природы. Ученые-кристаллографы, их вклад в науку.                            | 2                 | уо                      |
| 2     | 1                    | Геометрическая кристаллография. Виды симметрии. Определение элементов симметрии и вида симметрии кристалла. Работа с моделями кристаллов различных категорий | 2                 | КР-1                    |
| 3     | 1                    | Разработка простых правил построения стереографической проекции кристалла. Построение стереографической проекции кристаллов                                  | 4                 | уо                      |
| 4     | 2                    | Изменение характера структуры в группах периодической системы  | 2                 | уо                      |
| 5     | 2                    | Определение свойств кристаллических систем исходя из строения кристаллов.  | 2                 | уо                      |
| 6     | 2                    | Знакомство с методами изучения структуры кристаллов. Работа с микроскопом.   | 2                 | КР2                     |
| 7     | 1-7                  | Итоговое обучающее занятие. Зачётное занятие. Подведение итогов обучения по курсу «Кристаллография и кристаллохимия».  | 2                 | зачет                   |

## **6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА**

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной и другой доступной литературы, работу с электронно-библиотечными системами;
- посещение отраслевых выставок, музейных комплексов, предприятий с целью расширения знаний по дисциплине;
- подготовку к сдаче зачета.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. При работе с источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

## **7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

## **8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

### **8.1. Образовательные технологии**

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация ОПОП с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий).

### **8.2. Лекции**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

### **8.3. Занятия семинарского типа**

Семинарские (практические) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение заданий (решение задач);

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание практических заданий входит в оценку.

### **8.4. Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить индивидуальное задание (реферат);
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

#### **8.5. Реферат**

Реферат – индивидуальная письменная, самостоятельно выполненная, работа обучающегося, предполагающая анализ изложения в научных и других источниках определенной научной проблемы или вопроса.

Обычно реферат имеет стандартную структуру: титульный лист, содержание, введение, основное содержание темы, заключение, список использованных источников, приложения.

Реферат оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

Оценивание реферата осуществляет преподаватель. Реферат, сданные студентом после окончания зачетной недели текущего семестра, в котором он должен быть выполнен, не оценивается.

По данной дисциплине студентом может быть подготовлен реферат. Тема реферата определяется преподавателем с учетом пожеланий студента.

#### **8.6. Методические рекомендации для преподавателей**

##### **Основные принципы обучения**

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных физико-химических задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в годичное.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

10. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

##### **Организация лекционных занятий**

Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;

- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

#### **Организация практических занятий**

Цель практических занятий – углубление, расширение, детализация знаний, полученных на лекциях в обобщенной форме, содействие выработке умений использовать теоретический материал для решения практических задач в области изучаемой дисциплины и навыков, необходимых для формирования компетенций по дисциплине.

Следует организовывать практическое занятие так, чтобы студенты постоянно ощущали рост сложности выполняемых заданий, испытывали положительные эмоции от переживания собственного успеха в учении, были заняты напряженной творческой работой, поисками правильных и точных решений. Большое значение имеют индивидуальный подход и продуктивное педагогическое общение. Обучаемые должны получить возможность раскрыть и проявить свои способности, свой личностный потенциал. Поэтому при разработке заданий и плана занятий преподаватель должен учитывать уровень подготовки и интересы каждого студента группы, выступая в роли консультанта и не подавляя самостоятельности и инициативы студентов.

Управление группой должно обеспечивать: быстрый контакт со студентами, уверенное (но подтверждаемое высоким интеллектом и способностью ответить на любой вопрос) поведение в группе, разумное и справедливое взаимодействие со студентами.

Необходимо планировать и осуществлять на практических занятиях решение задач, базирующихся на узловых вопросах теоретического материала и непосредственно связанных с практическими задачами и изучаемой дисциплины и направления обучения студентов. Особое внимание необходимо обращать на задачи, которые будут иметь в дальнейшем широкое использование.

#### **8.7. Методические указания для студентов**

##### **По подготовке к лекционным занятиям**

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. Перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. Перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

##### **По выполнению индивидуального задания**

Индивидуальное задание выполняется в виде реферата. Реферат – индивидуальная письменная, самостоятельно выполненная, работа обучающегося, предполагающая анализ изложения в научных и других источниках определенной научной проблемы или вопроса (пишется согласно теме индивидуального задания).

Обычно реферат имеет стандартную структуру: титульный лист, содержание, введение, основное содержание темы, заключение, список использованных источников, приложения.

Оценивается оригинальность реферата, системность излагаемого материала, логика изложения и убедительность аргументации, полнота использованных источников, оформление, своевременность срока сдачи.

Оценивание реферата, написанного согласно теме индивидуально задания, осуществляет преподаватель. Он оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

Индивидуальное задание является одной из форм контроля СРС, поэтому должно быть выполнено и сдано студентом до окончания зачетной недели текущего семестра.

##### **Рекомендации по подготовке компьютерных презентаций.**

Мультимедийные презентации – это сочетание разнообразных средств представления информации, объединенных в единую структуру. Чередование или комбинирование текста, графики, видео и звукового ряда позволяют донести информацию в максимально наглядной и легко воспринимаемой форме,

акцентировать внимание на значимых моментах излагаемой информации, создавать наглядные эффектные образы в виде схем, диаграмм, графических композиций и т.п. Презентации обеспечивают комплексное восприятие материала, позволяют изменять скорость подачи материала, облегчают показ фотографий, рисунков, графиков, карт, архивных или труднодоступных материалов. Кроме того, при использовании анимации и вставок видеофрагментов возможно продемонстрировать динамичные процессы. Преимущество мультимедийных презентаций – проигрывание аудиофайлов, что обеспечивает эффективность восприятия информации.

Вначале производится разработка структуры компьютерной презентации. Студент составляет варианты сценария представления результатов собственной деятельности и выбирает наиболее подходящий. Затем создается выбранный вариант в компьютерном редакторе презентаций. После производится согласование презентации с преподавателем и репетиция доклада.

Для нужд компьютерной презентации необходимы компьютер, переносной экран и проектор.

Общие требования к презентации. Презентация должна содержать титульный и конечный слайды. Структура презентации включает план, основную и резюмирующую части. Каждый слайд должен быть логически связан с предыдущим и последующим. Слайды должны содержать минимум текста (на каждом не более 10 строк). Наряду с сопровождающим текстом, необходимо использовать графический материал (рисунки, фотографии, схемы), что позволит разнообразить представляемый материал и обогатить доклад. Презентация может сопровождаться анимацией, что позволит повысить эффективность представления доклада, но акцент только на анимацию недопустим, т.к. злоупотребление ею может привести к потере контакта со слушателями. Время выступления должно быть соотносено с количеством слайдов из расчёта, что презентация из 10–15 слайдов требует для выступления около 7–10 минут.

#### **По работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

### **8.8. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## 9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

### 9.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения

#### дисциплины

| Основная литература  | Режим доступа   | Обеспеченность |
|--|---|----------------|
| Чупрунов Е.В. Основы кристаллографии: учеб./ Е.В. Чупрунов, А.Ф. Хохлов, М.А. Фаддеев. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2006. – 500 с.   | Библиотека НИ РХТУ  | Да             |
| Бокий Г. Б. Кристаллохимия. - М.: Наука, 1971. - 390 с   | Библиотека НИ РХТУ  | Да             |
| Косенко, Н. Ф. Кристаллография и кристаллохимия : учебное пособие / Н. Ф. Косенко. — Иваново : ИГХТУ, 2017. — 240 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.                                      | <a href="https://e.lanbook.com/book/107401">https://e.lanbook.com/book/107401</a> | Да             |
| Филатов, С. К. Общая кристаллохимия / С. К. Филатов, С. В. Кривовичев, Р. С. Бубнова. — Санкт-Петербург : СПбГУ, 2018. — 276 с. — ISBN 978-5-288-05812-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. | <a href="https://e.lanbook.com/book/109482">https://e.lanbook.com/book/109482</a> | Да             |

| Дополнительная литература  | Режим доступа      | Обеспеченность |
|--|--------------------|----------------|
| Кристаллография: лаб. практи./ по ред. Е.В. Чупрунова - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2005. - 412 с.   | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| Егорова О. В. Техническая микроскопия: практика работы с микроскопами для техн. целей / О. В. Егорова. - 2-е изд., перераб. - М. : Техносфера, 2007. - 357 с.                                    | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| Розин К. М. Практическое руководство по кристаллографии и кристаллохимии: методы описания кристал. структур: учеб. пособ. для вузов / К. М. Розин, Э. Б. Гусев. - М.: Металлургия, 1985. - 168 с | Библиотека НИ РХТУ | Да             |

### 9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Академия Google - URL: <https://scholar.google.ru/>

Сервис Google Books – URL: <https://books.google.ru/>

Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» <https://cyberleninka.ru/>

### 9.3. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

Библиотека НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева / Официальный сайт НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Режим доступа: <http://www.nirhtu.ru/administration/library/elibrary.html> (дата обращения 30.08.2022).

Кафедра Технологии неорганических, керамических, электрохимических производств /  
Официальный сайт НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева. Режим доступа: <http://www.nirhtu.ru/faculties/chemistry-technology/tkper.html> (дата обращения 30.08.2022).

ЭБС «Издательство «Лань». Режим доступа: <https://e.lanbook.com/> (дата обращения: 30.08.2022).

## 10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы   | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы  | Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья |
|---|--|--|
| <u>№ 407</u> Аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации             | Презентационная техника (экран, проектор, ноутбук).<br>Аудитория оборудована учебной мебелью, меловой доской   | приспособлено  |
| <u>№ 409</u> «Учебная лаборатория ОХТ» для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | Установки: Флотация, Обжиг серосодержащего сырья, Ионнообменная установка.<br>Шкаф вытяжной, Колориметр КФК-2, Сушильный шкаф, Печь по Денштету,<br>Насос вакуумный, Весы электр. JW-1C-600, Флотационная машина, рН-метр<br>ПК без подключения к интернету с демонстрационными материалами.<br>Наглядные пособия: Таблица «Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева»;<br>Таблица «Катализаторы НИАП»<br>Лаборатория оборудована учебной и лабораторной мебелью, меловой доской, лабораторной посудой. | приспособлено  |
| <u>№ 413</u> Аудитория для самостоятельной работы студентов   | Помещение для самостоятельной работы студентов оборудовано офисной мебелью, 3 компьютерами, 2 компьютера имеют подключения к сети «Интернет», к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle  | приспособлено  |

### 10.1. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Ноутбук Lenovo IdeaPad (59330760) B960. с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

Проектор Acer P1206P (DLP, XGA, 1024x768, 3500 Lm ANSI, 100000:1)

Экран на штативе Elite Screens 203x203 T113NWSI

Доска меловая

### 10.2. Программное обеспечение

1. Операционная система (MS Windows XP распространяется под лицензией [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897). Номер учетной записи e5: 100039214)
2. Текстовый редактор (LibreOffice Writer) распространяется под лицензией LGPLv3
3. Табличный процессор (LibreOffice Calc) распространяется под лицензией LGPLv3
4. Редактор презентаций (LibreOffice Impress) распространяется под лицензией LGPLv3
5. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)
6. Adobe Acrobat Reader - ПО [Acrobat Reader DC](https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html) и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).
7. Браузер Mozilla FireFox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))
8. ПО для инженерных математических расчетов - MathCad Express 3.0 - Бесплатно в течение неограниченного срока. (<https://www.ptc.com/ru/products/mathcad-express-free-download>).

ЭБС «Лань». Соглашение о сотрудничестве.

## 11. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### Шкала оценивания уровня сформированности компетенций при промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

| Код и наименование компетенции   | Код и наименование индикаторов достижений компетенций  | Уровень сформированности компетенции   |   |
|--|--|--|---|
|  |  | сформирована   | не сформирована   |
|  |  | зачтено  | не зачтено  |
|  |  | Демонстрирует понимание проблемы. В основном требования, предъявляемые к заданию, выполнены. | Демонстрирует непонимание проблемы. Задания не выполнены    |
| <b>ПК-2</b><br>Способен принимать технические решения при разработке технологических процессов, их проведения в рамках регламентов, выявлять и устранять отклонения, выбирать технические средства для измерения базовых параметров техпроцесса, сырья, продукции с учетом экологических аспектов. | <b>ПК-2.1</b><br>Способен осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом, использовать современные технические средства для измерения и управления основными параметрами технологических процессов, определения практически важных свойств сырья и продукции. | <i>Ответы по существу на все теоретические вопросы</i>                                       | <i>Ответы менее чем на половину теоретических вопросов.</i> |
|  | <b>ПК-2.2</b><br>Способен обосновывать и принимать технические решения при выборе технологических операций в ходе разработки технологических процессов, учитывать экологические последствия применения конкретных технологий и технических средств.                              | <i>Ответы по существу на все теоретические вопросы</i>                                       | <i>Ответы менее чем на половину теоретических вопросов</i>  |
|  | <b>ПК-2.3</b><br>Способен выявлять и устранять отклонения от регламентных параметров технологического процесса.  | <i>Ответы по существу на все теоретические вопросы</i>                                       | <i>Ответы менее чем на половину теоретических вопросов</i>  |
|  | <b>ПК-2.4</b><br>Способен проводить анализ материалов на стадиях входного, текущего технологического и заключительного контроля и осуществлять оценку получаемых результатов.  | <i>Ответы по существу на все теоретические вопросы</i>                                       | <i>Ответы менее чем на половину теоретических вопросов</i>  |



В результате сформированности компетенции студент:

**Знает:**

основные понятия и законы кристаллографии и кристаллохимии; теорию симметрии молекул и кристаллов, систематику кристаллических структур, изоморфизм и полиморфизм; как влияет состав и свойства сырья на технологический процесс.

**Умеет:**

применять законы кристаллографии и кристаллохимии для решения практических задач; использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности; применять знания о составе и свойствах кристаллических веществ для получения продукта заданного качества.

**Владеет:**

навыками использования фундаментальных химических понятия при решении конкретных химических задач; навыками установления зависимости физико-химических свойств кристаллических веществ от их строения; методами вычисления кристаллов, определения их параметров и свойств.

## АННОТАЦИЯ

### рабочей программы дисциплины Кристаллография и кристаллохимия

#### 1. Общая трудоемкость (з.е./час): 2/72.

**Очное отделение:** Контактная работа 34 часа, из них: лекционные 18 часов, практические 16 часов (в том числе 16 часов в форме практической подготовки). Самостоятельная работа студента 38 час. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 семестре.

**Заочное отделение:** Контактная работа 8 часов, из них: лекционные 4 часа, практические 4 часа (в том числе 4 часа в форме практической подготовки). Самостоятельная работа студента 60 час. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 3 курсе в 6 семестре.

#### 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.07.ДВ.01.02 «Кристаллография и кристаллохимия» относится к вариативной части блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин: Математика, Физика, Общая и неорганическая химия, Органическая химия и является основой для последующих дисциплин: «Технология катализаторов и адсорбентов», «Технология минеральных кислот и солей» и других профильных дисциплин.

#### 3. Цель и задачи изучения дисциплины

**Целью** освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области изучения структур кристаллов и минералов, а также процессов кристаллизации, которые широко используются в химической технологии неорганических веществ.

**Задачами** преподавания дисциплины являются:

- освоение знаний о кристаллических структурах и свойствах твердых продуктов химической технологии неорганической веществ;
- овладение умениями предвидеть свойства кристаллических систем и эффективно использовать их в технологии неорганических веществ.

#### 4. Содержание дисциплины

| Наименование раздела дисциплины | Содержание раздела   |
|---------------------------------|--|
| КРИСТАЛЛОГРАФИЯ                 | Значение кристаллографии для понимания окружающего мира и явлений природы. Этапы развития кристаллографии как науки. Роль кристаллографии в развитии новых технологий. Понятие о кристаллическом веществе как одной из форм существования материи. Свойства кристаллов. Симметрия кристаллов. Элементы симметрии. Виды симметрии. Способы отображения пространственных форм на плоскости, стереографическая проекция кристаллов (краткие сведения). Закон постоянства двугранных углов, отклонения от идеального закона как закономерность влияния на формирующийся кристалл окружающей среды. Методы изучения кристаллов (гониометрия). 14 типов решеток Бравэ. |
| КРИСТАЛЛОХИМИЯ                  | Основные сведения о структуре кристаллов. Факторы, определяющие структуру кристаллов. Связь химического состава и структуры кристаллов. Теория структуры кристаллов Е.С. Федорова  |

|  |   |
|--|---|
|  | Типы химических связей в кристаллах. Изоморфизм. Полиморфизм Зависимость физико-химических свойств твёрдых веществ от их строения. Строение реального кристалла. Кристаллохимия неорганических веществ, соединений. |
|--|---|

**5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы**

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

| Код и наименование компетенции  | Код и наименование индикаторов достижений компетенций  |
|---|--|
| ПК-2<br>Способен принимать технические решения при разработке технологических процессов, их проведения в рамках регламентов, выявлять и устранять отклонения, выбирать технические средства для измерения базовых параметров техпроцесса, сырья, продукции с учетом экологических аспектов. | <b>ПК-2.1</b><br>Способен осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом, использовать современные технические средства для измерения и управления основными параметрами технологических процессов, определения практически важных свойств сырья и продукции. |
|   | <b>ПК-2.2</b><br>Способен обосновывать и принимать технические решения при выборе технологических операций в ходе разработки технологических процессов, учитывать экологические последствия применения конкретных технологий и технических средств.                              |
|   | <b>ПК-2.3</b><br>Способен выявлять и устранять отклонения от регламентных параметров технологического процесса.  |
|   | <b>ПК-2.4</b><br>Способен проводить анализ материалов на стадиях входного, текущего технологического и заключительного контроля и осуществлять оценку получаемых результатов.  |

В результате сформированности компетенции студент должен:

**Знать:**

основные понятия и законы кристаллографии и кристаллохимии; теорию симметрии молекул и кристаллов, систематику кристаллических структур, изоморфизм и полиморфизм; как влияет состав и свойства сырья на технологический процесс.

**Уметь:**

применять законы кристаллографии и кристаллохимии для решения практических задач; использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности; применять знания о составе и свойствах кристаллических веществ для получения продукта заданного качества.

**Владеть:**

навыками использования фундаментальных химических понятий при решении конкретных химических задач; навыками установления зависимости физико-химических свойств кристаллических веществ от их строения; методами вычисления кристаллов, определения их параметров и свойств.

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»**

УТВЕРЖДАЮ



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Введение в химическую технологию**

***Направление подготовки:* 18.03.01 Химическая технология**

***Направленность (профиль):* Химическая технология  
неорганических веществ**

**Квалификация: бакалавр**

**Форма обучения**

*очная*

**Новомосковск – 2020**

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

### Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалиста, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 г N 301;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3++) по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 07.08.2020 г. № 922 (Зарегистрировано в Минюсте России 19.08.2020 г. № 59336);

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 07.08.2020 г. № 922 (Зарегистрировано в Минюсте России 19.08.2020 г. № 59336) (ФГОС ВО), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой ТНКЭП НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт).

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

## 2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**Целью** освоения дисциплины является получение первичных знаний в области химической технологии, как науки о методах и средствах оптимальной переработки химического сырья в предметы потребления и средства производства. Эти знания потребуются для решения научно-исследовательских и практических задач в последующей профессиональной деятельности.

**Задачами** преподавания дисциплины являются:

- формирование и развитие умений принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов;
- формирование и развитие умений выбирать технологии с учетом экологических последствий их применения;
- усвоение основных показателей химико-технологического процесса, способов его оптимизации и интенсификации.

## 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина **Б1.В.09.ДВ.02.01 Введение в химическую технологию** относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях «Общая и неорганическая химия», «Физика», «Органическая химия», «Физическая химия» и является основой для последующих дисциплин: «Общая химическая технология», «Химические реакторы» и других профильных дисциплин.

## 4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

### Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

| Код и наименование компетенции  | Код и наименование индикаторов достижений компетенций   |
|---|---|
| <b>ПК-1</b><br>Способен подбирать, настраивать, обслуживать, готовить к ремонту, эксплуатировать, устранять отклонения от регламентных режимов работы основного технологического оборудования с учетом требований технической документации. | <b>ПК-1.1</b><br>Способен настраивать и проводить проверку оборудования.  |
|   | <b>ПК-1.2</b><br>Способен проверять техническое состояние, проводить профилактические осмотры и обслуживание оборудования, включая подготовку к ремонтам.   |
|   | <b>ПК-1.3</b><br>Демонстрирует готовность к освоению нового оборудования и его эксплуатации.  |
|   | <b>ПК-1.4</b><br>Способен анализировать техническую документацию, проводить основные инженерные расчеты для подбора оборудования в соответствии с технологическими регламентами и масштабом производства. |
|   | <b>ПК-1.5</b><br>Способен выявлять и устранять отклонения от регламентных режимов работы основного технологического оборудования.   |
|   | <b>ПК-1.6</b><br>Готов использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации выпускаемой продукции, применять элементы экологического анализа в практической работе.              |
| <b>ПК-2</b><br>Способен принимать технические решения   | <b>ПК-2.1</b><br>Способен осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом, использовать современные технические средства для  |

|  |   |
|--|---|
| при разработке технологических процессов, их проведения в рамках регламентов, выявлять и устранять отклонения, выбирать технические средства для измерения базовых параметров техпроцесса, сырья, продукции с учетом экологических аспектов. | измерения и управления основными параметрами технологических процессов, определения практически важных свойств сырья и продукции.   |
|  | <b>ПК-2.2</b><br>Способен обосновывать и принимать технические решения при выборе технологических операций в ходе разработки технологических процессов, учитывать экологические последствия применения конкретных технологий и технических средств. |
|  | <b>ПК-2.3</b><br>Способен выявлять и устранять отклонения от регламентных параметров технологического процесса.   |
|  | <b>ПК-2.4</b><br>Способен проводить анализ материалов на стадиях входного, текущего технологического и заключительного контроля и осуществлять оценку получаемых результатов.   |

**В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:**

**Знать:**

основные этапы становления химической технологии, как науки; основные продукты неорганического синтеза; основные принципы организации химического производства; основные технологические процессы химического производства; сырьевую базу основных производств химической технологии.

**Уметь:**

анализировать схему производства заданного продукта, в том числе учетом экологических последствий; оценивать технологическую и экологическую эффективность производства; рассчитывать основные характеристики химического процесса и производства.

**Владеть:**

методами балансовых расчётов химического процесса и производства, методикой расчета расходных коэффициентов.

## 5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

**Общая трудоемкость (з.е./час):** 3/108. Контактная работа аудиторная 50,3 часа, из них: лекций 34 час., практические занятия 16 час. Форма промежуточного контроля: зачет с оценкой. Дисциплина изучается на 2 курсе в 4 семестре.

Семестр 4

| Вид учебной работы                        | Объем |             | в том числе в форме практической подготовки |
|---|-------|-------------|---|
|   | з.е.  | акад. ч.    | акад. ч.                                    |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>      | 3     | 108         | 16  |
| <b>Контактная работа - аудиторные</b>     |       | <b>50,3</b> |   |
| Лекции                                    |       | 34          |   |
| Практические занятия (ПЗ)                 |       | 16          | 16  |
| Лабораторные работы (ЛР)                  |       | -           |   |
| <b>Самостоятельная работа</b>             |       | <b>57,7</b> |   |
| <b>Форма (ы) контроля:</b> зачет, экзамен |       |             |   |
| <b>Зачет с оценкой</b>                    |       | 0,3         |   |
| <b>Экзамен</b>                            |       | -           |   |
| Консультации                              |       | -           |   |

## 6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

| № п/п | Раздел дисциплины  | Всего      | Лекции    | Прак. зан. | Лаб. работы | Сам. работа |
|-------|--|------------|-----------|------------|-------------|-------------|
| 1     | Введение   | 15,7       | 6         | 2          | -           | 7,7         |
| 2     | Основные принципы организации химического производства.<br>Основные процессы химической технологии и связи между ними. | 26         | 8         | 4          | -           | 14          |
| 3     | Сырьевые и энергетические ресурсы химической промышленности  | 26         | 8         | 4          | -           | 14          |
| 4     | Промышленная экология  | 14         | 4         | 2          | -           | 8           |
| 5     | Промышленные химические производства   | 26         | 8         | 4          | -           | 14          |
|       | Зачет  | 0.3        |           |            |             |             |
|       | <b>ИТОГО</b>   | <b>108</b> | <b>34</b> | <b>16</b>  | <b>-</b>    | <b>57,7</b> |

### 6.2. Содержание разделов дисциплины

| № раздела | Наименование раздела дисциплины   | Содержание раздела  |
|-----------|---|---|
| 1         | Введение  | Рождение химической технологии. Развитие химии и химической технологии. Основные законы химии.<br>Основные направления развития химической технологии на современном этапе. Основные продукты неорганического синтеза, масштабы их производства.  |
| 2         | Основные принципы организации химического производства<br>Основные процессы химической технологии и связи между ними. | Понятие о технологической структуре, основных операциях и основных технологических компонентах и показателях эффективности химического производства.<br>Процессы, осуществляемые в машинах и аппаратах химических производств (механические, гидравлические, массообменные, тепловые, химические). Основные закономерности этих процессов.<br>Технологические связи химического производства. Их назначение.<br>Материальный и тепловой балансы химического производства. Формы представления балансов (таблицы, диаграммы и др.).  |
| 3         | Сырьевые и энергетические ресурсы химической промышленности   | Сырьевые ресурсы химической промышленности. Основные месторождения и способы добычи минерального сырья. Комплексное использование сырья. Понятие о безотходной технологии.<br>Воздух как сырьё и вспомогательный компонент химического производства. Разделение воздуха на составные компоненты. Промышленные схемы разделения воздуха.<br>Вода как сырьё и вспомогательный компонент химического производства. Источники воды и их характеристика. Подготовка воды для производственных процессов. Организация водооборота на химическом предприятии.<br>Основные виды энергетических ресурсов. Основное энергетическое оборудование |

|   |                                      |  |
|---|--------------------------------------|--|
|   |                                      | химических производств.<br>Энерго-, ресурсосбережение в химической технологии.   |
| 4 | Промышленная экология                | Способы очистки газообразных и жидких стоков. Способы утилизации твёрдых отходов. Основное оборудование.   |
| 5 | Промышленные химические производства | Технологии основных химических продуктов. Рассматриваются конкретные химические производства из различных отраслей химической промышленности в следующем порядке:<br>народнохозяйственное значение и масштабы производства продукта, основные потребители;<br>сырьё (месторождения, способы добычи и обогащения), вода (классификация вод, подготовка воды для промышленности) и энергия, применяемые в данном производстве;<br>функциональная схема производства;<br>наличие отходов и экологическая безопасность производства. |

## 8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 8.1. Практические занятия

#### Темы практических занятий по дисциплине

| № п/п | № раздела дисциплины | Темы практических занятий   | Часы |
|-------|----------------------|---|------|
| 1     | 1                    | Стехиометрические и термодинамические закономерности химико-технологического процесса. Расчёт основных его показателей (степень превращения, выход продукта, селективность, производительность) | 2    |
| 2     | 2                    | Материальные балансы химического производства. Определение расходных коэффициентов по сырью.  | 4    |
| 3     | 3                    | Сырьевые и энергетические ресурсы химической промышленности. Расчет основных показателей.   | 4    |
| 4     | 4                    | Промышленная экология. Расчет основных показателей при очистке сточных вод, отходящих газов и т.д.  | 2    |
| 5     | 5                    | Составление функциональных (принципиальных) схем производства некоторых продуктов химической отрасли.   | 4    |
| ИТОГО |                      |   | 16   |

### 8.2. Лабораторные занятия

Лабораторные работы не предусмотрены.

## 9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;



- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче зачета, экзамена, лабораторному практикуму по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

## **10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

## **11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

### **11.1. Образовательные технологии**

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация ОПОП с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

### **11.2. Лекции**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное

изучение материала.

### **11.3. Занятия семинарского типа**

Семинарские (практические) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение заданий (решение задач);

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание практических заданий входит в оценку.

### **11.4. Лабораторные работы**

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформления отчета, своевременность сдачи.

### **11.5. Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить индивидуальные задания;
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

### **11.6. Реферат**

Реферат – индивидуальная письменная, самостоятельно выполненная, работа обучающегося, предполагающая анализ изложения в научных и других источниках определенной научной проблемы или вопроса.

Обычно реферат имеет стандартную структуру: титульный лист, содержание, введение, основное содержание темы, заключение, список использованных источников, приложения.

Оценивается оригинальность реферата, системность излагаемого материала, логика изложения и убедительность аргументации, полнота использованных источников, оформление, своевременность

срока сдачи, публичная защита реферата.

Оценивание реферата осуществляет преподаватель. Реферат, сданные студентом после окончания зачетной недели текущего семестра, в котором он должен быть выполнен, не оценивается.

По данной дисциплине студентом может быть подготовлен реферат. Тема реферата определяется преподавателем с учетом пожеланий студента.

## **11.7. Методические рекомендации для преподавателей**

### **Основные принципы обучения**

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в многосеместровое. Возникшая академическая задолженность должна быть ликвидирована в период следующего семестра до начала зачетной недели.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей

профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

### **Организация лабораторного практикума**

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструкции по технике безопасности.

1. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде и при отсутствии белого халата.

2. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) подготовлена текущая работа, подготовка включает: название работы, теоретическое введение, схему установки, рабочие формулы; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;

в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

3. Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует лабораторный журнал (в качестве лабораторного журнала студент использует общую тетрадь) или не подготовлен протокол;

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

5. В течение одного занятия, как правило, допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление работы завершается написанием выводов.

Выполненная работа отмечается в журнале студента подписью преподавателя и простановкой даты. Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защита» с указанием даты.

## **11.8. Методические указания для студентов**

### **По подготовке к лекционным занятиям**

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

### **По самостоятельному выполнению индивидуальных заданий**

Усвоение материала дисциплины во многом зависит от осмысленного выполнения домашнего задания.

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие.
2. Если позволяет характер задачи, обязательно сделайте рисунок, поясняющий ее сущность.
3. За редкими исключениями, каждая задача должна быть сначала решена в общем виде (т.е. в буквенных обозначениях, а не в числах), причем искомая величина должна быть выражена через заданные величины.
4. Получив решение в общем виде, нужно проверить, правильную ли оно имеет размерность.
5. Если это возможно, исследовать поведение решения в предельных случаях.
6. В тех случаях, когда в процессе нахождения искомых величин приходится решать систему нескольких громоздких уравнений, целесообразно сначала подставить в эти уравнения числовые значения коэффициентов и лишь затем определять значения искомых величин.
7. При подстановке в уравнение числовых значений обозначенных величин, обратите внимание на то, чтобы все эти значения были в одной и той же системе единиц.
8. Получив числовой ответ, нужно оценить его правдоподобность. Такая оценка может в ряде случаев обнаружить ошибочность полученного результата.

Решение задач принесет наибольшую пользу только в том случае, если обучающийся решает задачи самостоятельно. Решить задачу без помощи, без подсказки часто бывает нелегко и не всегда удается. Но даже не увенчавшиеся успехом попытки найти решение, если они предпринимались достаточно настойчиво, приносят ощутимую пользу, так как развивают мышление и укрепляют волю. Решение задач ни в коем случае не следует откладывать на последний вечер перед занятиями, как, к сожалению, нередко поступают студенты. В этом случае более сложные и притом наиболее содержательные и полезные задачи заведомо не могут быть решены. В рекомендуемых учебниках и сборниках задач, в разделе, в котором помещены задачи для решения, имеются примеры (рассмотренные задачи). Поэтому толчком к решению данной задачи может послужить ознакомление с несколькими решенными задачами.

### **По подготовке к лабораторному практикуму**

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса.
2. Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным

работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в читальном зале библиотеке и в соответствующей лаборатории на кафедре и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы и формулы расчета погрешности, подробное описание лабораторной установки, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц, для внесения в них результатов измерений, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

3. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

Студент не допускается к выполнению работы, если:

- а) отсутствует лабораторный журнал или не подготовлен протокол;
- б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;
- в) отсутствует халат.

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время, указанное ведущим преподавателем.

5. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление работы завершается написанием выводов.

Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защиту» с указанием даты.

### **По работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

## **11.9. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости

осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## **12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

### **12.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

#### **а) основная литература**

| Основная литература  | Режим доступа      | Обеспеченность |
|--|--------------------|----------------|
| О-1.Бесков В.С. - Общая химическая технология: Учебник для вузов.-М: ИКЦ "Академкнига", 2005. - 452 с. | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| О-2.Игнатенков В.И., Бесков В.С. - Примеры и задачи по общей химической                                | Библиотека         | Да             |

|   |         |  |
|---|---------|--|
| технологии": Учеб. пособие для вузов. М.: ИКЦ "Академкнига", 2005. 198 с. | НИ РХТУ |  |
|---|---------|--|

### б) дополнительная литература

| Дополнительная литература  | Режим доступа      | Обеспеченность |
|--|--------------------|----------------|
| Д-1. Сибикин, Ю. Д. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии : учеб. пособ. / Ю. Д. Сибикин, М. Ю. Сибикин. - 2-е изд., стереотип. - М. : КНОРУС, 2012. - 228 | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| Д-2. Водное хозяйство промышленных предприятий: спр. изд.: в 3 кн. кн.3 / ред. В. И. Аксенова. - М.: Теплотехник, 2007. - 367 с.                                       | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| Д-3. Джирард Дж. Е. Основы химии окружающей среды: пер. с англ. В.И. Горшкова / Дж. Е. Джирард; под ред. В.А. Иванова. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2008. - 640 с.                | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| Д-4. Теоретические основы энергоресурсосбережения в химической промышленности: учеб. пособие / сост. Н. Ф. Лобанов. - Новомосковск : [б. и.], 2007. - 55 с.            | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| Д-5. Общая химическая технология / ред. А. Г. Амелин. - М. : Химия, 1977. - 400 с.   | Библиотека НИ РХТУ | Да             |

### 12.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Информационно-правовой сервер «КонсультантПлюс» – URL: <http://www.consultant.ru/>;
2. Библиотека Новомосковского института (филиала) Российского химико-технологического университета им. Д.И. Менделеева. URL: [http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r\\_opak72/cgiirbis\\_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS](http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r_opak72/cgiirbis_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS);
3. ИНТУИТ. Национальный открытый университет. URL: <https://www.intuit.ru/>;
4. Компьютерные презентации интерактивных лекций;
5. Банк заданий для текущего и итогового контроля освоения дисциплины;
6. Информационно-методические материалы: учебные и методические пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса; альбомы и рекламные проспекты с основными видами и характеристиками.
7. Электронные образовательные ресурсы: учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде; кафедральная библиотека электронных изданий.

### 13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине проводятся в форме аудиторных, лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающегося.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.



| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы  | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы   | Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья |
|--|---|--|
| № 407 Аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации             | Презентационная техника (экран, проектор, ноутбук). Аудитория оборудована учебной мебелью, меловой доской   | приспособлено  |
| № 409 «Учебная лаборатория ОХТ» для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | Установки: Флотация, Обжиг серосодержащего сырья, Ионнообменная установка. Шкаф вытяжной, Колориметр КФК-2, Сушильный шкаф, Печь по Денштету, Насос вакуумный, Весы электр. JW-1C-600, Флотационная машина, рН-метр ПК без подключения к интернету с демонстрационными материалами. Наглядные пособия: Таблица «Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева»; Таблица «Катализаторы НИАП»<br>Лаборатория оборудована учебной и лабораторной мебелью, меловой доской, лабораторной посудой. | приспособлено  |
| № 413 Аудитория для самостоятельной работы студентов   | Помещение для самостоятельной работы студентов оборудовано офисной мебелью, 3 компьютерами, 2 компьютера имеют подключения к сети «Интернет», к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle   | приспособлено  |

### 13.1. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Ноутбук с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам. Проектор.

### 13.2. Программное обеспечение

1. Операционная система (MS Windows XP распространяется под лицензией [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthefhub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsrc=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthefhub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsrc=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>.)

Номер учетной записи e5: 100039214)

2. Текстовый редактор (LibreOffice Writer) распространяется под лицензией LGPLv3
3. Табличный процессор (LibreOffice Calc) распространяется под лицензией LGPLv3
4. Редактор презентаций (LibreOffice Impress) распространяется под лицензией LGPLv3
5. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)

6. Adobe Acrobat Reader - ПО [Acrobat Reader DC](https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html) и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).

7. Браузер Mozilla FireFox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))

8. ПО для инженерных математических расчетов - MathCad Express 3.0 - Бесплатно в течение неограниченного срока. (<https://www.ptc.com/ru/products/mathcad-express-free-download>).

ЭБС «Лань». Соглашение о сотрудничестве.

## 14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины

Для оценивания результатов обучения в виде знаний текущий контроль организуется в формах:

- краткого опроса обучающихся (фронтальная беседа) по важнейшим вопросам пройденной темы с целью установления связи нового материала с ранее изученным;

- выполнения контрольных работ по пройденному материалу;

Для оценивания результатов обучения в виде умений и навыков (владений) текущий контроль организуется в формах:

- проверки индивидуальных заданий (решения простых и/или сложных практико-ориентированных заданий); простые задания используются для оценки умений. Они представляют собой задачи в одно или два действия. Сложные задания используются для оценки навыков. Они представляют собой усложненные расчеты тех параметров, которые рассчитывались в контрольных работах, но в расширенном виде;

- проверки подготовки необходимых данных для расчета одного или нескольких параметров, определяемых в лабораторных работах, но в условиях, отличных от заданных ранее;

Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, своевременная защита отчетов к лабораторным работам и письменных индивидуальных заданий.

Критерии для оценивания устного опроса

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в стандартных ситуациях, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний, умений, по отдельным темам (не более 33%), испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений в соответствии с планируемыми результатами обучения.

### Промежуточная аттестация обучающихся

Промежуточная аттестация обучающихся – оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине Промежуточная аттестация осуществляется в форме экзаменов.

Результаты текущей и промежуточной аттестации каждого обучающегося по дисциплине фиксируются в электронной информационно-образовательной среде Института в соответствии с требованиями Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» от 27.10.2017 г.

|                                      |
|--------------------------------------|
| Уровень сформированности компетенций |
|--------------------------------------|

| высокий   |   | пороговый   | не сформирована   |
|---|---|---|---|
| оценка «отлично»  | оценка «хорошо»   | оценка «удовлетворительно»  | оценка «неудовлетворительно»                                |
| Демонстрирует полное понимание проблемы.<br>Все требования, предъявляемые к заданию выполнены | Демонстрирует понимание проблемы.<br>Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены. | Демонстрирует понимание проблемы. В основном требования, предъявляемые к заданию, выполнены.        | Демонстрирует непонимание проблемы.<br>Задания не выполнены |
| Полные ответы на все теоретические вопросы.   | Ответы по существу на все теоретические вопросы.  | Ответы по существу на все теоретические вопросы, но не имеется доказательств, выводов, обоснований. | Ответы менее чем на половину теоретических вопросов.        |
| Практические задания выполнены в полном объеме.   | Практические задания выполнены.   | Намечены схемы решения предложенных практических заданий.   | Решение практических заданий не предложено.                 |
| Получены адекватные значения всех расчетных заданных критериев.                               | Допущена неточность в расчете заданных критериев.   |   |   |

## АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины

### Б1.В.09.ДВ.02.01 Введение в химическую технологию

**1. Общая трудоемкость** (з.е./час): 3/108. Контактная работа аудиторная 50,3 часа, из них: лекций 34 час., практические занятия 16 час. Форма промежуточного контроля: зачет с оценкой. Дисциплина изучается на 2 курсе в 4 семестре.

#### 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина **Б1.В.09.ДВ.02.01 Введение в химическую технологию** относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях «Общая и неорганическая химия», «Физика», «Органическая химия», «Физическая химия» и является основой для последующих дисциплин: «Общая химическая технология», «Химические реакторы» и других профильных дисциплин.

#### 3. Цель и задачи изучения дисциплины

**Целью** освоения дисциплины является получение первичных знаний в области химической технологии, как науки о методах и средствах оптимальной переработки химического сырья в предметы потребления и средства производства. Эти знания потребуются для решения научно-исследовательских и практических задач в последующей профессиональной деятельности.

**Задачами** преподавания дисциплины являются:

- формирование и развитие умений принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов;
- формирование и развитие умений выбирать технологии с учетом экологических последствий их применения;
- усвоение основных показателей химико-технологического процесса, способов его оптимизации и интенсификации.

#### 4. Содержание дисциплины

| № раздела | Наименование раздела дисциплины   | Содержание раздела   |
|-----------|---|--|
| 1         | Введение  | Рождение химической технологии. Развитие химии и химической технологии. Основные законы химии. Основные направления развития химической технологии на современном этапе. Основные продукты неорганического синтеза, масштабы их производства.  |
| 2         | Основные принципы организации химического производства<br>Основные процессы химической технологии и связи между ними. | Понятие о технологической структуре, основных операциях и основных технологических компонентах и показателях эффективности химического производства.<br>Процессы, осуществляемые в машинах и аппаратах химических производств (механические, гидравлические, массообменные, тепловые, химические). Основные закономерности этих процессов.<br>Технологические связи химического производства. Их назначение.<br>Материальный и тепловой балансы химического производства. Формы представления балансов (таблицы, диаграммы и др.). |
| 3         | Сырьевые и энергетические ресурсы химической промышленности   | Сырьевые ресурсы химической промышленности. Основные месторождения и способы добычи минерального сырья. Комплексное использование сырья. Понятие о безотходной технологии.<br>Воздух как сырьё и вспомогательный компонент химического производства. Разделение воздуха на составные компоненты. Промышленные схемы разделения воздуха.  |

|   |                                      |   |
|---|--------------------------------------|---|
|   |                                      | <p>Вода как сырье и вспомогательный компонент химического производства. Источники воды и их характеристика. Подготовка воды для производственных процессов. Организация водооборота на химическом предприятии.</p> <p>Основные виды энергетических ресурсов. Основное энергетическое оборудование химических производств.</p> <p>Энерго-, ресурсосбережение в химической технологии.</p>  |
| 4 | Промышленная экология                | Способы очистки газообразных и жидких стоков. Способы утилизации твердых отходов. Основное оборудование.  |
| 5 | Промышленные химические производства | <p>Технологии основных химических продуктов. Рассматриваются конкретные химические производства из различных отраслей химической промышленности в следующем порядке:</p> <p>народнохозяйственное значение и масштабы производства продукта, основные потребители;</p> <p>сырье (месторождения, способы добычи и обогащения), вода (классификация вод, подготовка воды для промышленности) и энергия, применяемые в данном производстве;</p> <p>функциональная схема производства;</p> <p>наличие отходов и экологическая безопасность производства.</p> |

### 5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

#### Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

| Код и наименование компетенции  | Код и наименование индикаторов достижений компетенций  |
|---|--|
| <p><b>ПК-1</b><br/>Способен подбирать, настраивать, обслуживать, готовить к ремонту, эксплуатировать, устранять отклонения от регламентных режимов работы основного технологического оборудования с учетом требований технической документации.</p> | <p><b>ПК-1.1</b><br/>Способен настраивать и проводить проверку оборудования.</p>   |
|   | <p><b>ПК-1.2</b><br/>Способен проверять техническое состояние, проводить профилактические осмотры и обслуживание оборудования, включая подготовку к ремонтам.</p>  |
|   | <p><b>ПК-1.3</b><br/>Демонстрирует готовность к освоению нового оборудования и его эксплуатации.</p>   |
|   | <p><b>ПК-1.4</b><br/>Способен анализировать техническую документацию, проводить основные инженерные расчеты для подбора оборудования в соответствии с технологическими регламентами и масштабом производства.</p>  |
|   | <p><b>ПК-1.5</b><br/>Способен выявлять и устранять отклонения от регламентных режимов работы основного технологического оборудования.</p>  |
|   | <p><b>ПК-1.6</b><br/>Готов использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации выпускаемой продукции, применять элементы экологического анализа в практической работе.</p>   |
| <p><b>ПК-2</b><br/>Способен принимать технические решения при разработке технологических процессов, их проведения в рамках регламентов, выявлять и устранять</p>  | <p><b>ПК-2.1</b><br/>Способен осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом, использовать современные технические средства для измерения и управления основными параметрами технологических процессов, определения практически важных свойств сырья и продукции.</p> |
|   | <p><b>ПК-2.2</b><br/>Способен обосновывать и принимать технические решения при выборе технологических операций в ходе разработки технологических процессов, учитывать экологические последствия применения конкретных технологий и технических</p>                                       |

|   |   |
|---|---|
| отклонения, выбирать технические средства для измерения базовых параметров техпроцесса, сырья, продукции с учетом экологических аспектов. | средств.  |
|   | <b>ПК-2.3</b><br>Способен выявлять и устранять отклонения от регламентных параметров технологического процесса.   |
|   | <b>ПК-2.4</b><br>Способен проводить анализ материалов на стадиях входного, текущего технологического и заключительного контроля и осуществлять оценку получаемых результатов. |

**В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:**

**Знать:**

основные этапы становления химической технологии, как науки; основные продукты неорганического синтеза; основные принципы организации химического производства; основные технологические процессы химического производства; сырьевую базу основных производств химической технологии.

**Уметь:**

анализировать схему производства заданного продукта, в том числе учетом экологических последствий; оценивать технологическую и экологическую эффективность производства; рассчитывать основные характеристики химического процесса и производства.

**Владеть:**

методами балансовых расчётов химического процесса и производства, методикой расчета расходных коэффициентов.

**6. Виды учебной работы и их объем**

| Вид учебной работы                        | Объем |             | в том числе в форме практической подготовки |
|---|-------|-------------|---|
|   | з.е.  | акад. ч.    | акад. ч.                                    |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>      | 3     | 108         | 16  |
| <b>Контактная работа - аудиторные</b>     |       | <b>50,3</b> |   |
| Лекции                                    |       | 34          |   |
| Практические занятия (ПЗ)                 |       | 16          | 16  |
| Лабораторные работы (ЛР)                  |       | -           |   |
| <b>Самостоятельная работа</b>             |       | <b>57,7</b> |   |
| <b>Форма (ы) контроля:</b> зачет, экзамен |       |             |   |
| <b>Зачет с оценкой</b>                    |       | 0,3         |   |
| <b>Экзамен</b>                            |       | -           |   |
| Консультации                              |       | -           |   |

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»**

УТВЕРЖДАЮ

Директор Новомосковского института  
РХТУ им. Д.И. Менделеева  
В.Л. Первухин  
« 30 » 06 2020 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Сырьевые и энергетические ресурсы в химической промышленности**

***Направление подготовки:* 18.03.01 Химическая технология**

***Направленность (профиль):* Химическая технология  
неорганических веществ**

**Квалификация: бакалавр**

**Форма обучения**

*очная*

**Новомосковск – 2020**

## **1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

### **Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы**

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 г N 301;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3++) по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 07.08.2020 г. № 922(Зарегистрировано в Минюсте России 19.08.2020 г. № 59336);

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 07.08.2020 г. № 922 (Зарегистрировано в Минюсте России 19.08.2020 г. № 59336) (ФГОС ВО), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой ТНКЭПНИРХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт).

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

## **2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**



**Целью** освоения дисциплины является получение первичных знаний в области химической технологии, как науки о методах и средствах оптимальной переработки химического сырья в предметы потребления и средства производства. Эти знания потребуются для решения научно-исследовательских и практических задач в последующей профессиональной деятельности.

**Задачами** преподавания дисциплины являются:

- формирование и развитие умений принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов в сфере подготовки сырья и выбора энергетических ресурсов;
- формирование и развитие умений выбирать технологии с учетом экологических последствий их применения;
- усвоение основных показателей химико-технологического процесса, способов его оптимизации и интенсификации.

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина **Б1.В.09.ДВ.02.02** «Сырьевые и энергетические ресурсы в химической промышленности» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях) «Общая и неорганическая химия», «Физика», «Органическая химия», «Физическая химия» и является основой для последующих дисциплин: «Общая химическая технология», «Химические реакторы» и других профильных дисциплин.

### 4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

#### Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

| Код и наименование компетенции  | Код и наименование индикаторов достижений компетенций   |
|---|---|
| <b>ПК-1</b><br>Способен подбирать, настраивать, обслуживать, готовить к ремонту, эксплуатировать, устранять отклонения от регламентных режимов работы основного технологического оборудования с учетом требований технической документации. | <b>ПК-1.1</b><br>Способен настраивать и проводить проверку оборудования.  |
|   | <b>ПК-1.2</b><br>Способен проверять техническое состояние, проводить профилактические осмотры и обслуживание оборудования, включая подготовку к ремонтам.   |
|   | <b>ПК-1.3</b><br>Демонстрирует готовность к освоению нового оборудования и его эксплуатации.  |
|   | <b>ПК-1.4</b><br>Способен анализировать техническую документацию, проводить основные инженерные расчеты для подбора оборудования в соответствии с технологическими регламентами и масштабом производства.   |
|   | <b>ПК-1.5</b><br>Способен выявлять и устранять отклонения от регламентных режимов работы основного технологического оборудования.   |
|   | <b>ПК-1.6</b><br>Готов использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации выпускаемой продукции, применять элементы экологического анализа в практической работе.                |
| <b>ПК-2</b><br>Способен принимать технические решения при разработке  | <b>ПК-2.1</b><br>Способен осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом, использовать современные технические средства для измерения и управления основными параметрами технологических |

|   |   |
|---|---|
| технологических процессов, их проведения в рамках регламентов, выявлять и устранять отклонения, выбирать технические средства для измерения базовых параметров техпроцесса, сырья, продукции с учетом экологических аспектов. | процессов, определения практически важных свойств сырья и продукции.  |
|   | <b>ПК-2.2</b><br>Способен обосновывать и принимать технические решения при выборе технологических операций в ходе разработки технологических процессов, учитывать экологические последствия применения конкретных технологий и технических средств. |
|   | <b>ПК-2.3</b><br>Способен выявлять и устранять отклонения от регламентных параметров технологического процесса.   |
|   | <b>ПК-2.4</b><br>Способен проводить анализ материалов на стадиях входного, текущего технологического и заключительного контроля и осуществлять оценку получаемых результатов.   |

**В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:**

**Знать:**

основные виды сырьевых и энергетических ресурсов химической промышленности и способы их классификации; способы подготовки и обогащения твёрдого, жидкого и газообразного сырья; физические основы разделения воздуха на компоненты и промышленное осуществление процесса; способы промышленной водоподготовки.

**Уметь:**

обосновать выбор способов подготовки и обогащения сырья в зависимости от его состава и свойств компонентов; обосновать выбор способов водоподготовки в зависимости от требований к воде и её исходного качества; оценивать перспективы использования вторичного сырья и вторичных энергетических ресурсов.

**Владеть:**

методами расчёта основных показателей процесса обогащения сырья; методами расчёта основных показателей эффективности использования сырья; методами расчёта эффективности использования энергетических ресурсов; понятиями о ресурсо-, энергосбережении.

## 5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

**Общая трудоемкость** (з.е./час): 3/108. Контактная работа аудиторная 50,3 часа, из них: лекций 34час., практические занятия 16 час. Форма промежуточного контроля: зачет с оценкой. Дисциплина изучается на 2 курсе в 4 семестре.

Семестр 4

| Вид учебной работы                        | Объем |             | в том числе в форме практической подготовки |
|---|-------|-------------|---|
|   | з.е.  | акад. ч.    | акад. ч.                                    |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>      | 3     | 108         | 16  |
| <b>Контактная работа - аудиторные</b>     |       | <b>50,3</b> |   |
| Лекции                                    |       | 34          |   |
| Практические занятия (ПЗ)                 |       | 16          | 16  |
| Лабораторные работы (ЛР)                  |       | -           |   |
| <b>Самостоятельная работа</b>             |       | <b>57,7</b> |   |
| <b>Форма (ы) контроля:</b> зачет, экзамен |       |             |   |
| <b>Зачет с оценкой</b>                    |       | 0,3         |   |

|              |  |   |  |
|--------------|--|---|--|
| Экзамен      |  | - |  |
| Консультации |  | - |  |

## 6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

| № п/п | Раздел дисциплины  | Всего      | Лекции    | Прак. зан. | Лаб. работы | Сам. работа |
|-------|--|------------|-----------|------------|-------------|-------------|
| 1     | Химическая промышленность  | 15,7       | 6         | 2          | -           | 7,7         |
| 2     | Сырьевые ресурсы химической промышленности                             | 26         | 8         | 4          | -           | 14          |
| 3     | Вода как сырьё и вспомогательный компонент химического производства.   | 26         | 8         | 4          | -           | 14          |
| 4     | Воздух как сырьё и вспомогательный компонент химического производства. | 14         | 4         | 2          | -           | 8           |
| 5     | Энергетические ресурсы химической промышленности                       | 26         | 8         | 4          | -           | 14          |
|       | Зачет  | 0.3        |           |            |             |             |
|       | <b>ИТОГО</b>   | <b>108</b> | <b>34</b> | <b>16</b>  | <b>-</b>    | <b>57,7</b> |

### 6.2. Содержание разделов дисциплины

| № раздела | Наименование раздела дисциплины  | Содержание раздела   |
|-----------|--|--|
| 1         | Химическая промышленность  | Место химической промышленности в народном хозяйстве. Стратегия развития химической промышленности России. Понятие о химическом производстве. Основные компоненты и стадии химического производства. Основные показатели эффективности химического производства.                                     |
| 2         | Сырьевые ресурсы химической промышленности                             | Основные виды минеральных сырьевых ресурсов, месторождения, способы добычи. Подготовка и обогащение сырья. Отходы производства и отходы потребления как вторичное сырьё. Рациональное использование сырья в химическом производстве. Комплексное использование сырья. Экологические проблемы в ХТНВ. |
| 3         | Вода как сырьё и вспомогательный компонент химического производства.   | Источники воды и их характеристика. Промышленная водоподготовка. Организация водооборотных циклов на химическом предприятии. Бессточные химические производства. Очистка сточных вод химических предприятий.   |
| 4         | Воздух как сырьё и вспомогательный компонент химического производства. | Состав воздуха. Способы очистки воздуха от примесей. Схемы разделения воздуха, получения редких газов. Применение компонентов воздуха.   |
| 5         | Энергетические ресурсы   | Основные виды энергетических ресурсов. Энергоёмкость химических производств. Основные принципы энергосбережения. Способы   |

|  |                           |  |
|--|---------------------------|--|
|  | химической промышленности | использования вторичных энергетических ресурсов. |
|--|---------------------------|--|

## 8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 8.1. Практические занятия

#### Темы практических занятий по дисциплине

| № п/п | № раздела дисциплины | Темы практических занятий   | Часы |
|-------|----------------------|---|------|
| 1     | 1                    | Тематика практических занятий (семинаров)   | 2    |
| 2     | 2                    | Расчёт основных показателей эффективности химического производства. (степень превращения, выход продукта, | 4    |
| 3     | 3                    | Материальные балансы химического производства. Определение расходных коэффициентов по сырью.              | 4    |
| 4     | 4                    | Материальные балансы процессов обогащения твёрдого, жидкого и газообразного сырья. Расчёт основных его    | 2    |
| 5     | 5                    | Энергетические балансы в химической технологии. Расчёт коэффициента использования энергии.                | 4    |
| ИТОГО |                      |   | 16   |

### 8.2. Лабораторные занятия

Лабораторные работы не предусмотрены.

## 9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче зачета, экзамена, лабораторному практикуму по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

## 10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

## 11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

### **11.1. Образовательные технологии**

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация ОПОП с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

### **11.2. Лекции**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

### **11.3. Занятия семинарского типа**

Семинарские (практические) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение заданий (решение задач);

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а

также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание практических заданий входит в оценку.

#### **11.4. Лабораторные работы**

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформления отчета, своевременность сдачи.

#### **11.5. Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторские занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить индивидуальные задания;
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

#### **11.6. Реферат**

Реферат – индивидуальная письменная, самостоятельно выполненная, работа обучающегося, предполагающая анализ изложения в научных и других источниках определенной научной проблемы или вопроса.

Обычно реферат имеет стандартную структуру: титульный лист, содержание, введение, основное содержание темы, заключение, список использованных источников, приложения.

Оценивается оригинальность реферата, системность излагаемого материала, логика изложения и убедительность аргументации, полнота использованных источников, оформление, своевременность срока сдачи, публичная защита реферата.

Оценивание реферата осуществляет преподаватель. Реферат, сданные студентом после окончания зачетной недели текущего семестра, в котором он должен быть выполнен, не оценивается.

По данной дисциплине студентом может быть подготовлен реферат. Тема реферата определяется преподавателем с учетом пожеланий студента.

#### **11.7. Методические рекомендации для преподавателей**

##### **Основные принципы обучения**

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в многосеместровое. Возникшая академическая задолженность должна быть

ликвидирована в период следующего семестра до начала зачетной недели.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

### **Организация лабораторного практикума**

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструкции по технике безопасности.

1. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде и при отсутствии белого

халата.

2. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) подготовлена текущая работа, подготовка включает: название работы, теоретическое введение, схему установки, рабочие формулы; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;

в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

3. Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует лабораторный журнал (в качестве лабораторного журнала студент использует общую тетрадь) или не подготовлен протокол;

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

5. В течение одного занятия, как правило, допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление работы завершается написанием выводов.

Выполненная работа отмечается в журнале студента подписью преподавателя и простановкой даты. Работа считается зачтенной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защита» с указанием даты.

## **11.8. Методические указания для студентов**

### **По подготовке к лекционным занятиям**

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;

2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

### **По самостоятельному выполнению индивидуальных заданий**



Усвоение материала дисциплины во многом зависит от осмысленного выполнения домашнего задания.

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие.
2. Если позволяет характер задачи, обязательно сделайте рисунок, поясняющий ее сущность.
3. За редкими исключениями, каждая задача должна быть сначала решена в общем виде (т.е. в буквенных обозначениях, а не в числах), причем искомая величина должна быть выражена через заданные величины.
4. Получив решение в общем виде, нужно проверить, правильную ли оно имеет размерность.
5. Если это возможно, исследовать поведение решения в предельных случаях.
6. В тех случаях, когда в процессе нахождения искомых величин приходится решать систему нескольких громоздких уравнений, целесообразно сначала подставить в эти уравнения числовые значения коэффициентов и лишь затем определять значения искомых величин.
7. При подстановке в уравнение числовых значений обозначенных величин, обратите внимание на то, чтобы все эти значения были в одной и той же системе единиц.
8. Получив числовой ответ, нужно оценить его правдоподобность. Такая оценка может в ряде случаев обнаружить ошибочность полученного результата.

Решение задач принесет наибольшую пользу только в том случае, если обучающийся решает задачи самостоятельно. Решить задачу без помощи, без подсказки часто бывает нелегко и не всегда удается. Но даже не увенчавшиеся успехом попытки найти решение, если они предпринимались достаточно настойчиво, приносят ощутимую пользу, так как развивают мышление и укрепляют волю. Решение задач ни в коем случае не следует откладывать на последний вечер перед занятиями, как, к сожалению, нередко поступают студенты. В этом случае более сложные и притом наиболее содержательные и полезные задачи заведомо не могут быть решены. В рекомендуемых учебниках и сборниках задач, в разделе, в котором помещены задачи для решения, имеются примеры (рассмотренные задачи). Поэтому толчком к решению данной задачи может послужить ознакомление с несколькими решенными задачами.

### **По подготовке к лабораторному практикуму**

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса.

2. Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в читальном зале библиотеке и в соответствующей лаборатории на кафедре и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы и формулы расчета погрешности, подробное описание лабораторной установки, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц, для внесения в них результатов измерений, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

3. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

Студент не допускается к выполнению работы, если:

- а) отсутствует лабораторный журнал или не подготовлен протокол;
- б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;

в) отсутствует халат.

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублиерском» занятии во время, указанное ведущим преподавателем.

5. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление работы завершается написанием выводов.

Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защиту» с указанием даты.

### **По работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

## **11.9. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц

с нарушениями слуха, речи, зрения);

- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## 12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

### 12.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

#### а) основная литература

| Основная литература   | Режим доступа      | Обеспеченность |
|---|--------------------|----------------|
| О-1.Бесков В.С. - Общая химическая технология: Учебник для вузов.-М: ИКЦ "Академкнига", 2005. - 452 с.  | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| О-2.Игнатенков В.И., Бесков В.С. - Примеры и задачи по общей химической технологии": Учеб. пособие для вузов. М.: ИКЦ "Академкнига", 2005. 198 с. | Библиотека НИ РХТУ | Да             |

#### б) дополнительная литература

| Дополнительная литература   | Режим доступа      | Обеспеченность |
|---|--------------------|----------------|
| Д-1.Сибикин, Ю. Д. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии : учеб. пособ. / Ю. Д. Сибикин, М. Ю. Сибикин. - 2-е изд., стереотип. - М. : КНОРУС, 2012. - 228 | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| Д-2.Водное хозяйство промышленных предприятий: спр. изд.: в 3 кн. кн.3 / ред. В. И. Аксенова. - М.: Теплотехник, 2007. - 367 с.                                       | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| Д-3.Джирард Дж. Е. Основы химии окружающей среды: пер. с англ. В.И. Горшкова / Дж. Е. Джирард; под ред. В.А. Иванова. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2008. - 640 с.                | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| Д-4.Теоретические основы энергоресурсосбережения в химической   | Библиотека         | Да             |

|  |                    |    |
|--|--------------------|----|
| промышленности: учеб. пособие / сост. Н. Ф. Лобанов. - Новомосковск : [б. и.], 2007. - 55 с. | НИ РХТУ            |    |
| Д-5.Общая химическая технология / ред. А. Г. Амелин. - М. : Химия, 1977. - 400 с.            | Библиотека НИ РХТУ | Да |

## 12.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Информационно-правовой сервер «КонсультантПлюс» –URL: <http://www.consultant.ru/>;
2. Библиотека Новомосковского института (филиала) Российского химико-технологического университета им. Д.И. Менделеева. URL: [http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r\\_opak72/cgiirbis\\_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS](http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r_opak72/cgiirbis_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS);
3. ИНТУИТ. Национальный открытый университет. URL: <https://www.intuit.ru/>;
4. Компьютерные презентации интерактивных лекций;
5. Банк заданий для текущего и итогового контроля освоения дисциплины;
6. Информационно-методические материалы: учебные и методические пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса; альбомы и рекламные проспекты с основными видами и характеристиками.
7. Электронные образовательные ресурсы: учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде; кафедральная библиотека электронных изданий.

## 13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине проводятся в форме аудиторных, лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающегося.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы  | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                 | Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья |
|--|---|--|
| № 407 Аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | Презентационная техника (экран, проектор, ноутбук). Аудитория оборудована учебной мебелью, меловой доской | приспособлено  |
| № 409 «Учебная лаборатория ОХТ»  | Установки: Флотация, Обжиг серосодержащего сырья, Ионнообменная установка.                                | приспособлено  |

|  |   |               |
|--|---|---------------|
| для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | Шкаф вытяжной, Колориметр КФК-2, Сушильный шкаф, Печь по Денштету, Насос вакуумный, Весы электр. JW-1С-600, Флотационная машина, рН-метр ПК без подключения к интернету с демонстрационными материалами. Наглядные пособия: Таблица «Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева»; Таблица «Катализаторы НИАП» Лаборатория оборудована учебной и лабораторной мебелью, меловой доской, лабораторной посудой. |               |
| № 413 Аудитория для самостоятельной работы студентов   | Помещение для самостоятельной работы студентов оборудовано офисной мебелью, 3 компьютерами, 2 компьютера имеют подключения к сети «Интернет», к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle   | приспособлено |

### 13.1. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Ноутбук с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам. Проектор.

### 13.2. Программное обеспечение

1. Операционная система (MSWindowsXP распространяется под лицензией [TheNovomoskovskuniversity \(thebranch\) - EMDEPT](http://www.thenovomoskovskuniversity.ru/branch/EMDEPT) - [DreamSparkPremiumhttp://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897](http://www.dreamspark.com/Products/Windows/WindowsXP.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897). Номер учетной записи e5: 100039214)
2. Текстовый редактор (LibreOfficeWriter) распространяется под лицензией LGPLv3
3. Табличный процессор (LibreOfficeCalc) распространяется под лицензией LGPLv3
4. Редактор презентаций (LibreOfficeImpress) распространяется под лицензией LGPLv3
5. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNULGPLlicense)
6. AdobeAcrobatReader - ПО [Acrobat Reader DC](http://www.adobe.com/ru/acrobat/reader) и мобильное приложение AcrobatReader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).
7. Браузер MozillaFireFox (распространяется под лицензией MozillaPublicLicense 2.0 (MPL))
8. ПО для инженерных математических расчетов - MathCadExpress 3.0 - Бесплатно в течение неограниченного срока. (<https://www.ptc.com/ru/products/mathcad-express-free-download>). ЭБС «Лань». Соглашение о сотрудничестве.

## 14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины

Для оценивания результатов обучения в виде знаний текущий контроль организуется в формах:  
 – краткого опроса обучающихся (фронтальная беседа) по важнейшим вопросам пройденной темы с целью установления связи нового материала с ранее изученным;  
 – выполнения контрольных работ по пройденному материалу;

Для оценивания результатов обучения в виде умений и навыков (владений) текущий контроль организуется в формах:

– проверки индивидуальных заданий (решения простых и/или сложных практико-ориентированных заданий); простые задания используются для оценки умений. Они представляют собой задачи в одно или два действия. Сложные задания используются для оценки навыков. Они представляют собой усложненные расчеты тех параметров, которые рассчитывались в контрольных работах, но в расширенном виде;

– проверки подготовки необходимых данных для расчета одного или нескольких параметров, определяемых в лабораторных работах, но в условиях, отличных от заданных ранее;

Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, своевременная защита отчетов к лабораторным работам и письменных индивидуальных заданий.

Критерии для оценивания устного опроса

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в стандартных ситуациях, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний, умений, по отдельным темам (не более 33%), испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений в соответствии с планируемыми результатами обучения.

### **Промежуточная аттестация обучающихся**

Промежуточная аттестация обучающихся – оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине Промежуточная аттестация осуществляется в форме экзаменов.

Результаты текущей и промежуточной аттестации каждого обучающегося по дисциплине фиксируются в электронной информационно-образовательной среде Института в соответствии с требованиями Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» от 27.10.2017 г.

| Уровень сформированности компетенций  |   |  |   |
|---|---|--|---|
| высокий   |   | пороговый  | не сформирована   |
| оценка «отлично»  | оценка «хорошо»   | оценка «удовлетворительно»   | оценка «неудовлетворительно»                                    |
| Демонстрирует полное понимание проблемы.<br><br>Все требования, предъявляемые к заданию выполнены | Демонстрирует понимание проблемы.<br><br>Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены. | Демонстрирует понимание проблемы. В основном требования, предъявляемые к заданию, выполнены. | Демонстрирует непонимание проблемы.<br><br>Задания не выполнены |

|   |   |   |  |
|---|---|---|--|
| Полные ответы на все теоретические вопросы.                     | Ответы по существу на все теоретические вопросы.  | Ответы по существу на все теоретические вопросы, но не имеется доказательств, выводов, обоснований. | Ответы менее чем на половину теоретических вопросов. |
| Практические задания выполнены в полном объеме.                 | Практические задания выполнены.                   | Намечены схемы решения предложенных практических заданий.   | Решение практических заданий не предложено.          |
| Получены адекватные значения всех расчетных заданных критериев. | Допущена неточность в расчете заданных критериев. |   |  |

## АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины

### Б1.В.09.ДВ.02.02 Сырьевые и энергетические ресурсы в химической промышленности

**1. Общая трудоемкость** (з.е./час): 3/108. Контактная работа аудиторная 50,3 часа, из них: лекций 34 час., практические занятия 16 час. Форма промежуточного контроля: зачет с оценкой. Дисциплина изучается на 2 курсе в 4 семестре.

#### 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина **Б1.В.09.ДВ.02.02 Сырьевые и энергетические ресурсы в химической промышленности** относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях «Общая и неорганическая химия», «Физика», «Органическая химия», «Физическая химия» и является основой для последующих дисциплин: «Общая химическая технология», «Химические реакторы» и других профильных дисциплин.

#### 3. Цель и задачи изучения дисциплины

**Целью** освоения дисциплины является получение первичных знаний в области химической технологии, как науки о методах и средствах оптимальной переработки химического сырья в предметы потребления и средства производства. Эти знания потребуются для решения научно-исследовательских и практических задач в последующей профессиональной деятельности.

**Задачами** преподавания дисциплины являются:

- формирование и развитие умений принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов в сфере подготовки сырья и выбора энергетических ресурсов;
- формирование и развитие умений выбирать технологии с учетом экологических последствий их применения;
- усвоение основных показателей химико-технологического процесса, способов его оптимизации и интенсификации.

#### 4. Содержание дисциплины

| № раздела | Наименование раздела дисциплины  | Содержание раздела   |
|-----------|--|--|
| 1         | Химическая промышленность  | Место химической промышленности в народном хозяйстве. Стратегия развития химической промышленности России. Понятие о химическом производстве. Основные компоненты и стадии химического производства. Основные показатели эффективности химического производства.                                     |
| 2         | Сырьевые ресурсы химической промышленности                             | Основные виды минеральных сырьевых ресурсов, месторождения, способы добычи. Подготовка и обогащение сырья. Отходы производства и отходы потребления как вторичное сырье. Рациональное использование сырья в химическом производстве. Комплексное использование сырья. Экологические проблемы в ХТНВ. |
| 3         | Вода как сырье и вспомогательный компонент химического производства.   | Источники воды и их характеристика. Промышленная водоподготовка. Организация водооборотных циклов на химическом предприятии. Бессточные химические производства. Очистка сточных вод химических предприятий.   |
| 4         | Воздух как сырьё и вспомогательный компонент химического производства. | Состав воздуха. Способы очистки воздуха от примесей. Схемы разделения воздуха, получения редких газов. Применение компонентов воздуха.   |
| 5         | Энергетические ресурсы химической промышленности                       | Основные виды энергетических ресурсов. Энергоёмкость химических производств. Основные принципы энергосбережения. Способы использования вторичных энергетических ресурсов.  |



## 5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

### Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

| Код и наименование компетенции   | Код и наименование индикаторов достижений компетенций  |
|--|--|
| <b>ПК-1</b><br>Способен подбирать, настраивать, обслуживать, готовить к ремонту, эксплуатировать, устранять отклонения от регламентных режимов работы основного технологического оборудование с учетом требований технической документации.  | <b>ПК-1.1</b><br>Способен настраивать и проводить проверку оборудования.   |
|  | <b>ПК-1.2</b><br>Способен проверять техническое состояние, проводить профилактические осмотры и обслуживание оборудования, включая подготовку к ремонтам.  |
|  | <b>ПК-1.3</b><br>Демонстрирует готовность к освоению нового оборудования и его эксплуатации.   |
|  | <b>ПК-1.4</b><br>Способен анализировать техническую документацию, проводить основные инженерные расчеты для подбора оборудования в соответствии с технологическими регламентами и масштабом производства.  |
|  | <b>ПК-1.5</b><br>Способен выявлять и устранять отклонения от регламентных режимов работы основного технологического оборудования.  |
|  | <b>ПК-1.6</b><br>Готов использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации выпускаемой продукции, применять элементы экологического анализа в практической работе.   |
| <b>ПК-2</b><br>Способен принимать технические решения при разработке технологических процессов, их проведения в рамках регламентов, выявлять и устранять отклонения, выбирать технические средства для измерения базовых параметров технологического процесса, сырья, продукции с учетом экологических аспектов. | <b>ПК-2.1</b><br>Способен осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом, использовать современные технические средства для измерения и управления основными параметрами технологических процессов, определения практически важных свойств сырья и продукции. |
|  | <b>ПК-2.2</b><br>Способен обосновывать и принимать технические решения при выборе технологических операций в ходе разработки технологических процессов, учитывать экологические последствия применения конкретных технологий и технических средств.                              |
|  | <b>ПК-2.3</b><br>Способен выявлять и устранять отклонения от регламентных параметров технологического процесса.  |
|  | <b>ПК-2.4</b><br>Способен проводить анализ материалов на стадиях входного, текущего технологического и заключительного контроля и осуществлять оценку получаемых результатов.  |

**В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:**

#### **Знать:**

основные виды сырьевых и энергетических ресурсов химической промышленности и способы их классификации; способы подготовки и обогащения твёрдого, жидкого и газообразного сырья; физические основы разделения воздуха на компоненты и промышленное осуществление процесса; способы промышленной водоподготовки.

#### **Уметь:**

обосновать выбор способов подготовки и обогащения сырья в зависимости от его состава и свойств компонентов; обосновать выбор способов водоподготовки в зависимости от требований к воде и её исходного качества; оценивать перспективы использования вторичного сырья и вторичных энергетических ресурсов.

#### **Владеть:**

методами расчёта основных показателей процесса обогащения сырья; методами расчёта основных показателей эффективности использования сырья; методами расчёта эффективности использования энергетических ресурсов; понятиями о ресурсо-, энергосбережении.

#### 6. Виды учебной работы и их объем

| Вид учебной работы                        | Объем |             | в том числе в<br>форме<br>практической<br>подготовки |
|---|-------|-------------|--|
|   | з.е.  | акад. ч.    | акад. ч.   |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>      | 3     | 108         | 16   |
| <b>Контактная работа - аудиторные</b>     |       | <b>50,3</b> |  |
| Лекции                                    |       | 34          |  |
| Практические занятия (ПЗ)                 |       | 16          | 16   |
| Лабораторные работы (ЛР)                  |       | -           |  |
| <b>Самостоятельная работа</b>             |       | <b>57,7</b> |  |
| <b>Форма (ы) контроля:</b> зачет, экзамен |       |             |  |
| <b>Зачет с оценкой</b>                    |       | 0,3         |  |
| <b>Экзамен</b>                            |       | -           |  |
| Консультации                              |       | -           |  |

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»**

УТВЕРЖДАЮ



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Агрехимия**

***Направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология***

***Направленность (профиль): Химическая технология  
неорганических веществ***

**форма обучения**

*очная*

**Квалификация: бакалавр**

**Новомосковск - 2020**

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

### **Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы**

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 06.04.2021 №245;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3++) по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 07.08.2020 г. № 922 (Зарегистрировано в Минюсте России 19.08.2020 г. № 59336);

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 07.08.2020 г. № 922 (Зарегистрировано в Минюсте России 19.08.2020 г. № 59336) (ФГОС ВО), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой ТНКЭП НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт).

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

## 2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**Целью** освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области агрохимии.

**Задачи** преподавания дисциплины:

- готовность использования знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы;

– способность проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа;

– получение навыков применения изученных методов к решению конкретных задач.

## 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина **Б1.В.08.ДВ.03.01 Агрохимия** относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях «Общая и неорганическая химия», «Физика», «Органическая химия», «Физическая химия», «Общая химическая технология», «Химические реакторы»).

## 4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

### Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

| Код и наименование компетенции  | Код и наименование индикаторов достижений компетенций  |
|---|--|
| ПК-2<br>Способен принимать технические решения при разработке технологических процессов, их проведения в рамках регламентов, выявлять и устранять отклонения, выбирать технические средства для измерения базовых параметров техпроцесса, сырья, продукции с учетом экологических аспектов. | <b>ПК-2.1</b><br>Способен осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом, использовать современные технические средства для измерения и управления основными параметрами технологических процессов, определения практически важных свойств сырья и продукции. |
|   | <b>ПК-2.2</b><br>Способен обосновывать и принимать технические решения при выборе технологических операций в ходе разработки технологических процессов, учитывать экологические последствия применения конкретных технологий и технических средств.                              |
|   | <b>ПК-2.3</b><br>Способен выявлять и устранять отклонения от регламентных параметров технологического процесса.  |
|   | <b>ПК-2.4</b><br>Способен проводить анализ материалов на стадиях входного, текущего технологического и заключительного контроля и осуществлять оценку получаемых результатов.  |

**В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:**

**Знать:**

научные основы земледелия, историю развития агрохимии; свойства почвы, ее химический состав.

**Уметь:**

определять типы почв, их агрохимические характеристики; применять знания о составе почвы и растений для решения задач интенсификации земледелия.

**Владеть:**

навыками определения состава почвы, использования агрохимических карт предложения мероприятий по улучшению плодородия почв и повышения урожая.

## 5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

**Общая трудоемкость** (з.е./час): 2/72. Контактная работа аудиторная 30,35 часа, из них: лекций 14 час., лабораторные работы 16 час. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 4 курсе в 8 семестре.

Семестр 4

| Вид учебной работы                        | Объем    |              | в том числе в<br>форме<br>практической<br>подготовки |
|---|----------|--------------|--|
|   | з.е.     | акад. ч.     | акад. ч.   |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>      | <b>2</b> | <b>72</b>    | <b>16</b>  |
| <b>Контактная работа - аудиторные</b>     |          | <b>30,35</b> | -  |
| Лекции                                    |          | 14           | -  |
| Практические занятия (ПЗ)                 |          | -            | -  |
| Лабораторные работы (ЛР)                  |          | 16           | 16   |
| <b>Самостоятельная работа</b>             |          | <b>41,65</b> | -  |
| <b>Форма (ы) контроля:</b> зачет, экзамен |          | -            | -  |
| <b>Зачет</b>                              |          | 0,35         | -  |
| <b>Экзамен</b>                            |          | -            | -  |
| Консультации                              |          | -            | -  |

## 6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

| № п/п | Раздел дисциплины  | Всего | Лекции | Прак. зан. | Лаб. работы | Сам. работа |
|-------|--|-------|--------|------------|-------------|-------------|
| 1     | Содержание и назначение курса  | 3     | 1      | -          | -           | 2           |
| 2     | Химический состав и питание растений   | 14    | 2      | -          | 4           | 8           |
| 3     | Агрохимические свойства почвы в связи с питанием растений и применением минеральных удобрений. | 24    | 6      | -          | 6           | 12          |
| 4     | Основные принципы классификации почв. Почвенные карты и их назначение.                         | 10    | 2      | -          | 2           | 6           |
| 5     | Система земледелия как комплекс мероприятий по повышению почвенного плодородия                 | 3     | 1      | -          | -           | 2           |

|   |   |           |           |          |           |              |
|---|---|-----------|-----------|----------|-----------|--------------|
| 6 | Роль минеральных удобрений в повышении плодородия почв и урожайности сельхозкультур. Определение потребности в МУ. Агрохимическая служба и охрана окружающей среды. | 17,65     | 2         | -        | 4         | 11,65        |
|   | Зачет   | 0.35      | -         | -        | -         | -            |
|   | <b>ИТОГО</b>  | <b>72</b> | <b>14</b> | <b>-</b> | <b>16</b> | <b>41,65</b> |

## 6.2. Содержание разделов дисциплины

| № раздела | Наименование раздела дисциплины   | Содержание раздела  |
|-----------|---|---|
| 1         | Содержание и назначение курса   | Сельское хозяйство как отрасль производства. Агрохимия – научная основа интенсификации земледелия. История развития агрохимии. Сельское хозяйство России на современном этапе.  |
| 2         | Химический состав и питание растений  | Химический состав растений и качество урожая. Условия питания растений и их влияние на рост растений и урожайность. Сертификация растениеводческой продукции.   |
| 3         | Агрохимические свойства почвы в связи с питанием растений и применением минеральных удобрений.  | Состав и свойства почвы. Реакция почвы, её кислотность и щелочность. Химический состав почвы. Физические свойства почвы. Водные свойства и водный режим почвы. Тепловые свойства и тепловой режим почвы. Агрохимическая характеристика основных типов почв. Химическая мелиорация почв. Агрохимические свойства и плодородие почвы. |
| 4         | Основные принципы классификации почв. Почвенные карты и их назначение.  | Свойства почвы. Составные её части и их взаимодействие. Механический состав почвы. Характеристика основных типов почв, их разнообразие и классификация. Агрохимические (почвенные) картосхемы. Бонировка почв. Земельный кадастр.   |
| 5         | Система земледелия как комплекс мероприятий по повышению почвенного плодородия  | Понятие о системе земледелия. Экстенсивное и интенсивное земледелие. Понятие о системе ведения хозяйства как о комплексе агротехнических мелиоративных, организационно – хозяйственных мероприятий.   |
| 6         | Роль минеральных удобрений в повышении плодородия почв и урожайности сельхозкультур. Определение потребности в МУ. Агрохимическая служба и охрана окружающей среды. | Минеральные удобрения как источник питательных веществ для растений. Вынос питательных веществ как важнейший показатель при определении рациональных доз удобрений. Коэффициенты использования сельскохозяйственными культурами питательных веществ из разных почв и минеральных удобрений.   |

## 7. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 7.1. Практические занятия

Практических занятий не предусмотрено.

### 7.2. Лабораторные занятия

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование лабораторных работ                    | Трудоемкость час. |
|-------|----------------------|--|-------------------|
| 1     | 3, 6                 | Методы изучения физических свойств почвы           | 6                 |
| 2     | 3, 5, 6              | Методы изучения химических свойств почвы           | 6                 |
| 3     | 3, 4, 6              | Методы изучения физико – химических свойств почвы. | 4                 |
|       |                      | <b>Всего</b>                                       | <b>16</b>         |

## 9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче зачета, экзамена, лабораторному практикуму по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

## 10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

## 11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

### 11.1. Образовательные технологии

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация ОПОП с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде



применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

### **11.2. Лекции**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

### **11.3. Занятия семинарского типа**

Семинарские (практические) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение заданий (решение задач);

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание практических заданий входит в оценку.

### **11.4. Лабораторные работы**

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформления отчета, своевременность сдачи.

### **11.5. Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить индивидуальные задания;
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

### **11.6. Реферат**

Реферат – индивидуальная письменная, самостоятельно выполненная, работа обучающегося, предполагающая анализ изложения в научных и других источниках определенной научной проблемы или вопроса.

Обычно реферат имеет стандартную структуру: титульный лист, содержание, введение, основное содержание темы, заключение, список использованных источников, приложения.

Оценивается оригинальность реферата, системность излагаемого материала, логика изложения и убедительность аргументации, полнота использованных источников, оформление, своевременность срока сдачи, публичная защита реферата.

Оценивание реферата осуществляет преподаватель. Реферат, сданные студентом после окончания зачетной недели текущего семестра, в котором он должен быть выполнен, не оценивается.

По данной дисциплине студентом может быть подготовлен реферат. Тема реферата определяется преподавателем с учетом пожеланий студента.

### **11.7. Методические рекомендации для преподавателей**

#### **Основные принципы обучения**

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в многосеместровое. Возникшая академическая задолженность должна быть ликвидирована в период следующего семестра до начала зачетной недели.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам

необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

### **Организация лабораторного практикума**

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструкции по технике безопасности.

1. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде и при отсутствии белого халата.

2. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) подготовлена текущая работа, подготовка включает: название работы, теоретическое введение, схему установки, рабочие формулы; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;

в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

3. Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует лабораторный журнал (в качестве лабораторного журнала студент использует общую тетрадь) или не подготовлен протокол;

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

5. В течение одного занятия, как правило, допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление работы завершается написанием выводов.

Выполненная работа отмечается в журнале студента подписью преподавателя и простановкой даты. Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защита» с указанием даты.

## **11.8. Методические указания для студентов**

### **По подготовке к лекционным занятиям**

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

### **По самостоятельному выполнению индивидуальных заданий**

Усвоение материала дисциплины во многом зависит от осмысленного выполнения домашнего задания.

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие.
2. Если позволяет характер задачи, обязательно сделайте рисунок, поясняющий ее сущность.
3. За редкими исключениями, каждая задача должна быть сначала решена в общем виде (т.е. в буквенных обозначениях, а не в числах), причем искомая величина должна быть выражена через заданные величины.
4. Получив решение в общем виде, нужно проверить, правильную ли оно имеет размерность.
5. Если это возможно, исследовать поведение решения в предельных случаях.

6. В тех случаях, когда в процессе нахождения искомых величин приходится решать систему нескольких громоздких уравнений, целесообразно сначала подставить в эти уравнения числовые значения коэффициентов и лишь затем определять значения искомых величин.

7. При подстановке в уравнение числовых значений обозначенных величин, обратите внимание на то, чтобы все эти значения были в одной и той же системе единиц.

8. Получив числовой ответ, нужно оценить его правдоподобность. Такая оценка может в ряде случаев обнаружить ошибочность полученного результата.

Решение задач принесет наибольшую пользу только в том случае, если обучающийся решает задачи самостоятельно. Решить задачу без помощи, без подсказки часто бывает нелегко и не всегда удается. Но даже не увенчавшиеся успехом попытки найти решение, если они предпринимались достаточно настойчиво, приносят ощутимую пользу, так как развивают мышление и укрепляют волю. Решение задач ни в коем случае не следует откладывать на последний вечер перед занятиями, как, к сожалению, нередко поступают студенты. В этом случае более сложные и притом наиболее содержательные и полезные задачи заведомо не могут быть решены. В рекомендуемых учебниках и сборниках задач, в разделе, в котором помещены задачи для решения, имеются примеры (рассмотренные задачи). Поэтому толчком к решению данной задачи может послужить ознакомление с несколькими решенными задачами.

### **По подготовке к лабораторному практикуму**

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса.

2. Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в читальном зале библиотеке и в соответствующей лаборатории на кафедре и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы и формулы расчета погрешности, подробное описание лабораторной установки, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц, для внесения в них результатов измерений, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

3. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

Студент не допускается к выполнению работы, если:

- а) отсутствует лабораторный журнал или не подготовлен протокол;
- б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;
- в) отсутствует халат.

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время, указанное ведущим преподавателем.

5. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление работы завершается написанием выводов.

Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защиту» с указанием даты.

### **По работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной

системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

### **11.9. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## **12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и

информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

### 12.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

#### а) основная литература

| Основная литература   | Режим доступа      | Обеспеченность |
|---|--------------------|----------------|
| О-1. Орлов Д.С. Химия почв / Л.К. Садовников, Н.И. Суханова . – М.: Высш. шк., 2005.–558с.                                  | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| Промышленная экология: учеб. пособ. для студ. вузов / В. Г. Калыгин. - 2-е изд., стереотип. - М. : Академия, 2006. - 431 с. | Библиотека НИ РХТУ | Да             |

#### б) дополнительная литература

| Дополнительная литература   | Режим доступа      | Обеспеченность |
|---|--------------------|----------------|
| Д-1. Муравин Э.А. Агрохимия. –М.: Колос, 2004. – 362 с.   | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| Д-2. Леонов В.Т., Воробьева Т.А. «Почвоведение» Конспект лекций. ГОУ ВПО «Российский химико-технологический университет им. Д.И.Менделеева» Новомосковский институт (филиал), Новомосковск, 2011-44с. | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| Д-3 Леонов В.Т., Беловап Н.П., Воробьева Т.А., Рассохина Л.Ю. Лабораторный практикум по дисциплине «Почвоведение», электронный вариант, кафедра ХТНВ НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева                      | Библиотека НИ РХТУ | Да             |

### 12.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Информационно-правовой сервер «КонсультантПлюс» – URL: <http://www.consultant.ru/>;
2. Библиотека Новомосковского института (филиала) Российского химико-технологического университета им. Д.И. Менделеева. URL: [http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r\\_opak72/cgiirbis\\_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DB](http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r_opak72/cgiirbis_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DB)

N=IBIS:

3. ИНТУИТ. Национальный открытый университет. URL: <https://www.intuit.ru/>;
4. Компьютерные презентации интерактивных лекций;
5. Банк заданий для текущего и итогового контроля освоения дисциплины;
6. Информационно-методические материалы: учебные и методические пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса; альбомы и рекламные проспекты с основными видами и характеристиками.
7. Электронные образовательные ресурсы: учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде; кафедральная библиотека электронных изданий.

### 13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине проводятся в форме аудиторных, лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающегося.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы  | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы   | Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья |
|--|---|--|
| № 407 Аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации                                     | Презентационная техника (экран, проектор, ноутбук).<br>Аудитория оборудована учебной мебелью, меловой доской  | приспособлено  |
| № 412 Учебная лаборатория «Технологии связанного азота» для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | Шкаф вытяжной, насос вакуумный, водяная баня, аппарат для встряхивания, весы аналит. ВЛА-200, газоанализатор, дистиллятор, элплитка<br><br>Стеклянная и фарфоровая химическая посуда, Химические реактивы<br><br>Наглядные пособия: Таблица «Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева»<br><br>Лаборатория оборудована учебной и лабораторной мебелью, меловой доской. | приспособлено  |
| № 413 Аудитория для самостоятельной работы студентов   | Помещение для самостоятельной работы студентов оборудовано офисной мебелью, 3 компьютерами, 2 компьютера имеют подключения к сети «Интернет», к ЭБС, электронным образовательным и  | приспособлено  |



|  |  |  |
|--|--|--|
|  | информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle |  |
|--|--|--|

### 13.1. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Ноутбук с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам. Проектор.

### 13.2. Программное обеспечение

1. Операционная система (MS Windows XP распространяется под лицензией [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>).

Номер учетной записи e5: 100039214)

2. Текстовый редактор (LibreOffice Writer) распространяется под лицензией LGPLv3
3. Табличный процессор (LibreOffice Calc) распространяется под лицензией LGPLv3
4. Редактор презентаций (LibreOffice Impress) распространяется под лицензией LGPLv3
5. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)
6. Adobe Acrobat Reader - ПО [Acrobat Reader DC](https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html) и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).

7. Браузер Mozilla FireFox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))

8. ПО для инженерных математических расчетов - MathCad Express 3.0 - Бесплатно в течение неограниченного срока. (<https://www.ptc.com/ru/products/mathcad-express-free-download>).

ЭБС «Лань». Соглашение о сотрудничестве.

## 14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины

Для оценивания результатов обучения в виде знаний текущий контроль организуется в формах:

- краткого опроса обучающихся (фронтальная беседа) по важнейшим вопросам пройденной темы с целью установления связи нового материала с ранее изученным;
- выполнения контрольных работ по пройденному материалу;

Для оценивания результатов обучения в виде умений и навыков (владений) текущий контроль организуется в формах:

- проверки индивидуальных заданий (решения простых и/или сложных практико-ориентированных заданий); простые задания используются для оценки умений. Они представляют собой задачи в одно или два действия. Сложные задания используются для оценки навыков. Они представляют собой усложненные расчеты тех параметров, которые рассчитывались в контрольных работах, но в расширенном виде;

– проверки подготовки необходимых данных для расчета одного или нескольких параметров, определяемых в лабораторных работах, но в условиях, отличных от заданных ранее;

Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, своевременная защита отчетов к лабораторным работам и письменных индивидуальных заданий.

Критерии для оценивания устного опроса

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в стандартных ситуациях, но допускает незначительные ошибки, неточности,

затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний, умений, по отдельным темам (не более 33%), испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений в соответствии с планируемыми результатами обучения.

### **Промежуточная аттестация обучающихся**

Промежуточная аттестация обучающихся – оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине Промежуточная аттестация осуществляется в форме экзаменов.

Результаты текущей и промежуточной аттестации каждого обучающегося по дисциплине фиксируются в электронной информационно-образовательной среде Института в соответствии с требованиями Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» от 27.10.2017 г.

| Уровень сформированности компетенций  |   |   |   |
|---|---|---|---|
| высокий   |   | пороговый   | не сформирована   |
| оценка «отлично»  | оценка «хорошо»   | оценка «удовлетворительно»  | оценка «неудовлетворительно»                                |
| Демонстрирует полное понимание проблемы.<br><br>Все требования, предъявляемые к заданию выполнены | Демонстрирует понимание проблемы.<br>Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены. | Демонстрирует понимание проблемы. В основном требования, предъявляемые к заданию, выполнены.        | Демонстрирует непонимание проблемы.<br>Задания не выполнены |
| Полные ответы на все теоретические вопросы.   | Ответы по существу на все теоретические вопросы.  | Ответы по существу на все теоретические вопросы, но не имеется доказательств, выводов, обоснований. | Ответы менее чем на половину теоретических вопросов.        |
| Практические задания выполнены в полном объеме.   | Практические задания выполнены.   | Намечены схемы решения предложенных практических заданий.   | Решение практических заданий не предложено.                 |
| Получены адекватные значения всех расчетных заданных критериев.                                   | Допущена неточность в расчете заданных критериев.   |   |   |

**АННОТАЦИЯ  
рабочей программы дисциплины**

**Б1.В.09.ДВ.03.01 Агрохимия**

**1. Общая трудоемкость** (з.е./час): 2/72. Контактная работа аудиторная 30,35 часа, из них: лекций 14 час., лабораторные работы 16 час. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 4 курсе в 8 семестре.

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина **Б1.В.09.ДВ.03.01 Агрохимия** относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях «Общая и неорганическая химия», «Физика», «Органическая химия», «Физическая химия», «Общая химическая технология», «Химические реакторы»).

**3. Цель и задачи изучения дисциплины**

**Целью** освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области агрохимии.

**Задачи** преподавания дисциплины:

- готовность использования знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы;
- способность проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа;
- получение навыков применения изученных методов к решению конкретных задач.

**4. Содержание дисциплины**

| № раздела | Наименование раздела дисциплины   | Содержание раздела  |
|-----------|---|---|
| 1         | Содержание и назначение курса   | Сельское хозяйство как отрасль производства. Агрохимия – научная основа интенсификации земледелия. История развития агрохимии. Сельское хозяйство России на современном этапе.  |
| 2         | Химический состав и питание растений  | Химический состав растений и качество урожая. Условия питания растений и их влияние на рост растений и урожайность. Сертификация растениеводческой продукции.   |
| 3         | Агрохимические свойства почвы в связи с питанием растений и применением минеральных удобрений.  | Состав и свойства почвы. Реакция почвы, её кислотность и щелочность. Химический состав почвы. Физические свойства почвы. Водные свойства и водный режим почвы. Тепловые свойства и тепловой режим почвы. Агрохимическая характеристика основных типов почв. Химическая мелиорация почв. Агрохимические свойства и плодородие почвы. |
| 4         | Основные принципы классификации почв. Почвенные карты и их назначение.  | Свойства почвы. Составные её части и их взаимодействие. Механический состав почвы. Характеристика основных типов почв, их разнообразие и классификация. Агрохимические (почвенные) картосхемы. Бонировка почв. Земельный кадастр.   |
| 5         | Система земледелия как комплекс мероприятий по повышению почвенного плодородия  | Понятие о системе земледелия. Экстенсивное и интенсивное земледелие. Понятие о системе ведения хозяйства как о комплексе агротехнических мелиоративных, организационно – хозяйственных мероприятий.   |
| 6         | Роль минеральных удобрений в повышении плодородия почв и урожайности сельхозкультур. Определение потребности в МУ. Агрохимическая служба и охрана окружающей среды. | Минеральные удобрения как источник питательных веществ для растений. Вынос питательных веществ как важнейший показатель при определении рациональных доз удобрений. Коэффициенты использования сельскохозяйственными культурами питательных веществ из разных почв и минеральных удобрений.   |

**5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых**

## результатов освоения образовательной программы

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

### Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

| Код и наименование компетенции   | Код и наименование индикаторов достижений компетенций  |
|--|--|
| <b>ПК-2</b><br>Способен принимать технические решения при разработке технологических процессов, их проведения в рамках регламентов, выявлять и устранять отклонения, выбирать технические средства для измерения базовых параметров техпроцесса, сырья, продукции с учетом экологических аспектов. | <b>ПК-2.1</b><br>Способен осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом, использовать современные технические средства для измерения и управления основными параметрами технологических процессов, определения практически важных свойств сырья и продукции. |
|  | <b>ПК-2.2</b><br>Способен обосновывать и принимать технические решения при выборе технологических операций в ходе разработки технологических процессов, учитывать экологические последствия применения конкретных технологий и технических средств.                              |
|  | <b>ПК-2.3</b><br>Способен выявлять и устранять отклонения от регламентных параметров технологического процесса.  |
|  | <b>ПК-2.4</b><br>Способен проводить анализ материалов на стадиях входного, текущего технологического и заключительного контроля и осуществлять оценку получаемых результатов.  |

**В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:**

**Знать:**

научные основы земледелия, историю развития агрохимии; свойства почвы, ее химический состав.

**Уметь:**

определять типы почв, их агрохимические характеристики; применять знания о составе почвы и растений для решения задач интенсификации земледелия.

**Владеть:**

навыками определения состава почвы, использования агрохимических карт предложения мероприятий по улучшению плодородия почв и повышения урожая.

### 6. Виды учебной работы и их объем

| Вид учебной работы                        | Объем    |              | в том числе в форме практической подготовки |
|---|----------|--------------|---|
|   | з.е.     | акад. ч.     | акад. ч.                                    |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>      | <b>2</b> | <b>72</b>    | <b>16</b>                                   |
| <b>Контактная работа - аудиторные</b>     |          | <b>30,35</b> | -   |
| Лекции                                    |          | 14           | -   |
| Практические занятия (ПЗ)                 |          | -            | -   |
| Лабораторные работы (ЛР)                  |          | 16           | 16  |
| <b>Самостоятельная работа</b>             |          | <b>41,65</b> | -   |
| <b>Форма (ы) контроля:</b> зачет, экзамен |          | -            | -   |
| <b>Зачет</b>                              |          | 0,35         | -   |
| <b>Экзамен</b>                            |          | -            | -   |
| Консультации                              |          | -            | -   |

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»**

УТВЕРЖДАЮ



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Почвоведение**

***Направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология***

***Направленность (профиль): Химическая технология  
неорганических веществ***

**форма обучения  
*очная***

**Квалификация: бакалавр**

**Новомосковск – 2020**

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

### **Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы**

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 06.04.2021 №245;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3++) по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 07.08.2020 г. № 922 (Зарегистрировано в Минюсте России 19.08.2020 г. № 59336);

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 07.08.2020 г. № 922 (Зарегистрировано в Минюсте России 19.08.2020 г. № 59336) (ФГОС ВО), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой ТНКЭП НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт).

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

## 2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**Целью** освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области почв и ее охраны от химического загрязнения, которые могут потребоваться в дальнейшей профессиональной деятельности.

**Задачи** преподавания дисциплины:

- готовность использования знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы;
- способность проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа;
- получение навыков применения изученных методов к решению конкретных задач.

## 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина **Б1.В.08.ДВ.03.02 Почвоведение** относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях «Общая и неорганическая химия», «Физика», «Органическая химия», «Физическая химия», «Общая химическая технология», «Химические реакторы»).

## 4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

### Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

| Код и наименование компетенции  | Код и наименование индикаторов достижений компетенций  |
|---|--|
| ПК-2<br>Способен принимать технические решения при разработке технологических процессов, их проведения в рамках регламентов, выявлять и устранять отклонения, выбирать технические средства для измерения базовых параметров техпроцесса, сырья, продукции с учетом экологических аспектов. | <b>ПК-2.1</b><br>Способен осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом, использовать современные технические средства для измерения и управления основными параметрами технологических процессов, определения практически важных свойств сырья и продукции. |
|   | <b>ПК-2.2</b><br>Способен обосновывать и принимать технические решения при выборе технологических операций в ходе разработки технологических процессов, учитывать экологические последствия применения конкретных технологий и технических средств.                              |
|   | <b>ПК-2.3</b><br>Способен выявлять и устранять отклонения от регламентных параметров технологического процесса.  |
|   | <b>ПК-2.4</b><br>Способен проводить анализ материалов на стадиях входного, текущего технологического и заключительного контроля и осуществлять оценку получаемых результатов.  |

**В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:**

**Знать:**

научные основы земледелия, историю развития агрохимии; свойства почвы, ее химический состав.

**Уметь:**

определять типы почв, их агрохимические характеристики; применять знания о составе почвы и растений для решения задач интенсификации земледелия.

**Владеть:**

навыками определения состава почвы, использования агрохимических карт предложения мероприятий по улучшению плодородия почв и повышения урожая.

**5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

**Общая трудоемкость** (з.е./час): 2/72. Контактная работа аудиторная 30,35 часа, из них: лекций 14 час., лабораторные работы 16 час. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 4 курсе в 8 семестре.

Семестр 4

| Вид учебной работы                        | Объем    |              | в том числе в форме практической подготовки |
|---|----------|--------------|---|
|   | з.е.     | акад. ч.     | акад. ч.                                    |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>      | <b>2</b> | <b>72</b>    | <b>16</b>                                   |
| <b>Контактная работа - аудиторные</b>     |          | <b>30,35</b> | -   |
| Лекции                                    |          | 14           | -   |
| Практические занятия (ПЗ)                 |          | -            | -   |
| Лабораторные работы (ЛР)                  |          | 16           | 16  |
| <b>Самостоятельная работа</b>             |          | <b>41,65</b> | -   |
| <b>Форма (ы) контроля:</b> зачет, экзамен |          | -            | -   |
| <b>Зачет</b>                              |          | 0,35         | -   |
| <b>Экзамен</b>                            |          | -            | -   |
| Консультации                              |          | -            | -   |

**6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ****6.1. Разделы дисциплины и виды занятий**

| № п/п | Раздел дисциплины  | Всего | Лекции | Прак. зан. | Лаб. работы | Сам. работа |
|-------|--|-------|--------|------------|-------------|-------------|
| 1     | Содержание и назначение курса  | 3     | 1      | -          | -           | 2           |
| 2     | Почвообразовательный процесс и основные факторы                        | 14    | 2      | -          | 4           | 8           |
| 3     | Основные принципы классификации почв. Почвенные карты и их назначение. | 24    | 6      | -          | 6           | 12          |
| 4     | Физические свойства почвы  | 10    | 2      | -          | 2           | 6           |



|   |  |           |           |          |           |              |
|---|--|-----------|-----------|----------|-----------|--------------|
| 5 | Химический состав почв   | 3         | 1         | -        | -         | 2            |
| 6 | Роль минеральных удобрений в повышении плодородия почв и урожайности сельскохозяйственных культур. | 17,65     | 2         | -        | 4         | 11,65        |
|   | Зачет  | 0.35      | -         | -        | -         | -            |
|   | <b>ИТОГО</b>   | <b>72</b> | <b>14</b> | <b>-</b> | <b>16</b> | <b>41,65</b> |

## 6.2. Содержание разделов дисциплины

| № раздела | Наименование раздела дисциплины   | Содержание раздела  |
|-----------|---|---|
| 1         | Содержание и назначение курса   | Краткий очерк истории и задачи химии почв. Виды почв региона.   |
| 2         | Почвообразовательный процесс и основные факторы почвообразования.   | Сущность почвообразовательного процесса. Факторы почвообразования. Значение природных и антропогенных факторов в образовании и дальнейшем развитии почв. Особенности элементного состава почв. Фазы почв и их соотношение.  |
| 3         | Основные принципы классификации почв. Почвенные карты и их назначение.  | Свойства почвы. Составные её части и их взаимодействие. Механический состав почвы. Характеристика основных типов почв, их разнообразие и классификация. Агрохимические (почвенные) картосхемы. Бонировка почв. Земельный кадастр.   |
| 4         | Физические свойства почвы   | Водные свойства и водный режим почвы. Тепловые свойства и тепловой режим почвы. Мероприятия по регулировании. Водного, воздушного и теплового режимов почвы.  |
| 5         | Химический состав почв  | Минеральные, органические и органоминеральные вещества почвы. Их формы и доступность растениям. Роль гумуса в плодородии почв. Реакция почвы, её кислотность и щелочность. Засоленность почв. Химическая мелиорация почв.   |
| 6         | Роль минеральных удобрений в повышении плодородия почв и урожайности сельскохозяйственных культур. Определение потребности в МУ. Агрохимическая служба и охрана окружающей среды. | Минеральные удобрения как источник питательных веществ для растений. Вынос питательных веществ как важнейший показатель при определении рациональных доз удобрений. Коэффициенты использования сельскохозяйственными культурами питательных веществ из разных почв и минеральных удобрений. |

## 7. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 7.1. Практические занятия

Практических занятий не предусмотрено.

## 7.2. Лабораторные занятия

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование лабораторных работ                    | Трудоемкость час. |
|-------|----------------------|--|-------------------|
| 1     | 3, 6                 | Методы изучения физических свойств почвы           | 6                 |
| 2     | 3, 5, 6              | Методы изучения химических свойств почвы           | 6                 |
| 3     | 3, 4, 6              | Методы изучения физико – химических свойств почвы. | 4                 |
|       |                      | <b>Всего</b>                                       | <b>16</b>         |

## 9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче зачета, экзамена, лабораторному практикуму по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

## 10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

## 11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

### 11.1. Образовательные технологии

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна

реализация ОПОП с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

### **11.2. Лекции**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

### **11.3. Занятия семинарского типа**

Семинарские (практические) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение заданий (решение задач);

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание практических заданий входит в оценку.

### **11.4. Лабораторные работы**

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформления отчета, своевременность сдачи.

### **11.5. Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторские занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы,

- аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить индивидуальные задания;
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

## **11.6. Реферат**

Реферат – индивидуальная письменная, самостоятельно выполненная, работа обучающегося, предполагающая анализ изложения в научных и других источниках определенной научной проблемы или вопроса.

Обычно реферат имеет стандартную структуру: титульный лист, содержание, введение, основное содержание темы, заключение, список использованных источников, приложения.

Оценивается оригинальность реферата, системность излагаемого материала, логика изложения и убедительность аргументации, полнота использованных источников, оформление, своевременность срока сдачи, публичная защита реферата.

Оценивание реферата осуществляет преподаватель. Реферат, сданные студентом после окончания зачетной недели текущего семестра, в котором он должен быть выполнен, не оценивается.

По данной дисциплине студентом может быть подготовлен реферат. Тема реферата определяется преподавателем с учетом пожеланий студента.

## **11.7. Методические рекомендации для преподавателей**

### **Основные принципы обучения**

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в многосеместровое. Возникшая академическая задолженность должна быть ликвидирована в период следующего семестра до начала зачетной недели.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде

схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

### **Организация лабораторного практикума**

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструкции по технике безопасности.

1. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде и при отсутствии белого халата.

2. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

- а) подготовлена текущая работа, подготовка включает: название работы, теоретическое введение, схему установки, рабочие формулы; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;
- б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;
- в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

3. Студент не допускается к выполнению работы, если:

- а) отсутствует лабораторный журнал (в качестве лабораторного журнала студент использует общую тетрадь) или не подготовлен протокол;

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

5. В течение одного занятия, как правило, допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление работы завершается написанием выводов.

Выполненная работа отмечается в журнале студента подписью преподавателя и простановкой даты. Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защита» с указанием даты.

## **11.8. Методические указания для студентов**

### **По подготовке к лекционным занятиям**

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

### **По самостоятельному выполнению индивидуальных заданий**

Усвоение материала дисциплины во многом зависит от осмысленного выполнения домашнего задания.

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие.
2. Если позволяет характер задачи, обязательно сделайте рисунок, поясняющий ее сущность.
3. За редкими исключениями, каждая задача должна быть сначала решена в общем виде (т.е. в буквенных обозначениях, а не в числах), причем искомая величина должна быть выражена через заданные величины.
4. Получив решение в общем виде, нужно проверить, правильную ли оно имеет размерность.
5. Если это возможно, исследовать поведение решения в предельных случаях.
6. В тех случаях, когда в процессе нахождения искомых величин приходится решать систему нескольких громоздких уравнений, целесообразно сначала подставить в эти уравнения числовые значения коэффициентов и лишь затем определять значения искомых величин.
7. При подстановке в уравнение числовых значений обозначенных величин, обратите внимание на то, чтобы все эти значения были в одной и той же системе единиц.

8. Получив числовой ответ, нужно оценить его правдоподобность. Такая оценка может в ряде случаев обнаружить ошибочность полученного результата.

Решение задач принесет наибольшую пользу только в том случае, если обучающийся решает задачи самостоятельно. Решить задачу без помощи, без подсказки часто бывает нелегко и не всегда удается. Но даже не увенчавшиеся успехом попытки найти решение, если они предпринимались достаточно настойчиво, приносят ощутимую пользу, так как развивают мышление и укрепляют волю. Решение задач ни в коем случае не следует откладывать на последний вечер перед занятиями, как, к сожалению, нередко поступают студенты. В этом случае более сложные и притом наиболее содержательные и полезные задачи заведомо не могут быть решены. В рекомендуемых учебниках и сборниках задач, в разделе, в котором помещены задачи для решения, имеются примеры (рассмотренные задачи). Поэтому толчком к решению данной задачи может послужить ознакомление с несколькими решенными задачами.

### **По подготовке к лабораторному практикуму**

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса.

2. Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в читальном зале библиотеке и в соответствующей лаборатории на кафедре и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы и формулы расчета погрешности, подробное описание лабораторной установки, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц, для внесения в них результатов измерений, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

3. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

Студент не допускается к выполнению работы, если:

- а) отсутствует лабораторный журнал или не подготовлен протокол;
- б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;
- в) отсутствует халат.

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублирующем» занятии во время, указанное ведущим преподавателем.

5. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление работы завершается написанием выводов.

Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защиту» с указанием даты.

### **По работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

### **11.9. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## **12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в



форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

### **12.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

#### **а) основная литература**

| Основная литература   | Режим доступа      | Обеспеченность |
|---|--------------------|----------------|
| О-1. Орлов Д.С. Химия почв / Л.К. Садовников, Н.И. Суханова. – М.: Высш. шк., 2005.–558с.                                   | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| Промышленная экология: учеб. пособ. для студ. вузов / В. Г. Калыгин. - 2-е изд., стереотип. - М. : Академия, 2006. - 431 с. | Библиотека НИ РХТУ | Да             |

#### **б) дополнительная литература**

| Дополнительная литература   | Режим доступа      | Обеспеченность |
|---|--------------------|----------------|
| Д-1. Муравин Э.А. Агрохимия. –М.: Колос, 2004. – 362 с.   | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| Д-2. Леонов В.Т., Воробьева Т.А. «Почвоведение» Конспект лекций. ГОУ ВПО «Российский химико-технологический университет им. Д.И.Менделеева» Новомосковский институт (филиал), Новомосковск, 2011-44с. | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| Д-3 Леонов В.Т., Белова Н.П., Воробьева Т.А., Рассохина Л.Ю. Лабораторный практикум по дисциплине «Почвоведение», электронный вариант, кафедра ХТНВ НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева                       | Библиотека НИ РХТУ | Да             |

### **12.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы**

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Информационно-правовой сервер «КонсультантПлюс» – URL: <http://www.consultant.ru/>;
2. Библиотека Новомосковского института (филиала) Российского

химико-технологического университета им. Д.И. Менделеева. URL: [http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r\\_opak72/cgiirbis\\_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS](http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r_opak72/cgiirbis_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS);

3. ИНТУИТ. Национальный открытый университет. URL: <https://www.intuit.ru/>;
4. Компьютерные презентации интерактивных лекций;
5. Банк заданий для текущего и итогового контроля освоения дисциплины;
6. Информационно-методические материалы: учебные и методические пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса; альбомы и рекламные проспекты с основными видами и характеристиками.
7. Электронные образовательные ресурсы: учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде; кафедральная библиотека электронных изданий.

### 13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине проводятся в форме аудиторных, лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающегося.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы  | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы  | Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья |
|--|--|--|
| № 407 Аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации                                     | Презентационная техника (экран, проектор, ноутбук).<br>Аудитория оборудована учебной мебелью, меловой доской   | приспособлено  |
| № 412 Учебная лаборатория «Технологии связанного азота» для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | Шкаф вытяжной, насос вакуумный, водяная баня, аппарат для встряхивания, весы аналит. ВЛА-200, газоанализатор, дистиллятор, эллиптика<br><br>Стеклянная и фарфоровая химическая посуда, Химические реактивы<br><br>Наглядные пособия: Таблица «Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева»<br><br>Лаборатория оборудована учебной и лабораторной мебелью, меловой доской. | приспособлено  |
| № 413 Аудитория для самостоятельной работы   | Помещение для самостоятельной работы студентов оборудовано офисной мебелью, 3 компьютерами, 2  | приспособлено  |

|           |   |  |
|-----------|---|--|
| студентов | компьютера имеют подключения к сети «Интернет», к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle |  |
|-----------|---|--|

### **13.1. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:**

Ноутбук с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам. Проектор.

### **13.2. Программное обеспечение**

1. Операционная система (MS Windows XP распространяется под лицензией [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>).

Номер учетной записи e5: 100039214)

2. Текстовый редактор (LibreOffice Writer) распространяется под лицензией LGPLv3
  3. Табличный процессор (LibreOffice Calc) распространяется под лицензией LGPLv3
  4. Редактор презентаций (LibreOffice Impress) распространяется под лицензией LGPLv3
  5. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)
  6. Adobe Acrobat Reader - ПО [Acrobat Reader DC](https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html) и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).
  7. Браузер Mozilla FireFox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))
  8. ПО для инженерных математических расчетов - MathCad Express 3.0 - Бесплатно в течение неограниченного срока. (<https://www.ptc.com/ru/products/mathcad-express-free-download>).
- ЭБС «Лань». Соглашение о сотрудничестве.

## **14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины**

Для оценивания результатов обучения в виде знаний текущий контроль организуется в формах:  
 – краткого опроса обучающихся (фронтальная беседа) по важнейшим вопросам пройденной темы с целью установления связи нового материала с ранее изученным;

– выполнения контрольных работ по пройденному материалу;

Для оценивания результатов обучения в виде умений и навыков (владений) текущий контроль организуется в формах:

– проверки индивидуальных заданий (решения простых и/или сложных практико-ориентированных заданий); простые задания используются для оценки умений. Они представляют собой задачи в одно или два действия. Сложные задания используются для оценки навыков. Они представляют собой усложненные расчеты тех параметров, которые рассчитывались в контрольных работах, но в расширенном виде;

– проверки подготовки необходимых данных для расчета одного или нескольких параметров, определяемых в лабораторных работах, но в условиях, отличных от заданных ранее;

Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, своевременная защита отчетов к лабораторным работам и письменных индивидуальных заданий.

Критерии для оценивания устного опроса

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в стандартных ситуациях, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний, умений, по отдельным темам (не более 33%), испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений в соответствии с планируемыми результатами обучения.

### **Промежуточная аттестация обучающихся**

Промежуточная аттестация обучающихся – оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине Промежуточная аттестация осуществляется в форме экзаменов.

Результаты текущей и промежуточной аттестации каждого обучающегося по дисциплине фиксируются в электронной информационно-образовательной среде Института в соответствии с требованиями Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» от 27.10.2017 г.

| Уровень сформированности компетенций  |   |   |   |
|---|---|---|---|
| высокий   |   | пороговый   | не сформирована   |
| оценка «отлично»  | оценка «хорошо»   | оценка «удовлетворительно»  | оценка «неудовлетворительно»                                |
| Демонстрирует полное понимание проблемы.<br><br>Все требования, предъявляемые к заданию выполнены | Демонстрирует понимание проблемы.<br>Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены. | Демонстрирует понимание проблемы. В основном требования, предъявляемые к заданию, выполнены.        | Демонстрирует непонимание проблемы.<br>Задания не выполнены |
| Полные ответы на все теоретические вопросы.   | Ответы по существу на все теоретические вопросы.  | Ответы по существу на все теоретические вопросы, но не имеется доказательств, выводов, обоснований. | Ответы менее чем на половину теоретических вопросов.        |
| Практические задания выполнены в полном объеме.   | Практические задания выполнены.   | Намечены схемы решения предложенных практических заданий.   | Решение практических заданий не предложено.                 |
| Получены адекватные значения всех расчетных заданных критериев.                                   | Допущена неточность в расчете заданных критериев.   |   |   |

**АННОТАЦИЯ  
рабочей программы дисциплины**

**Б1.В.09.ДВ.03.02 Почвоведение**

**1. Общая трудоемкость** (з.е./час): 2/72. Контактная работа аудиторная 30,35 часа, из них: лекций 14 час., лабораторные работы 16 час. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 4 курсе в 8 семестре.

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина **Б1.В.09.ДВ.03.02 Почвоведение** относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях «Общая и неорганическая химия», «Физика», «Органическая химия», «Физическая химия», «Общая химическая технология», «Химические реакторы»).

**3. Цель и задачи изучения дисциплины**

**Целью** освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области почв и ее охраны от химического загрязнения, которые могут потребоваться в дальнейшей профессиональной деятельности.

**Задачи** преподавания дисциплины:

- готовность использования знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы;

– способность проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа;

– получение навыков применения изученных методов к решению конкретных задач.

**4. Содержание дисциплины**

| <b>№ раздела</b> | <b>Наименование раздела дисциплины</b>                                 | <b>Содержание раздела</b>  |
|------------------|--|--|
| 1                | Содержание и назначение курса  | Краткий очерк истории и задачи химии почв.<br>Виды почв региона.   |
| 2                | Почвообразовательный процесс и основные факторы почвообразования.      | Сущность почвообразовательного процесса. Факторы почвообразования. Значение природных и антропогенных факторов в образовании и дальнейшем развитии почв. Особенности элементного состава почв. Фазы почв и их соотношение.         |
| 3                | Основные принципы классификации почв. Почвенные карты и их назначение. | Свойства почвы. Составные её части и их взаимодействие. Механический состав почвы. Характеристика основных типов почв, их разнообразие и классификация. Агрохимические (почвенные) картосхемы. Бонировка почв. Земельный кадастр.  |
| 4                | Физические свойства почвы  | Водные свойства и водный режим почвы. Тепловые свойства и тепловой режим почвы. Мероприятия по регулировании. Водного, воздушного и теплового режимов почвы.   |
| 5                | Химический состав почв   | Минеральные, органические и органно-минеральные вещества почвы. Их формы и доступность растениям. Роль гумуса в плодородии почв.<br><br>Реакция почвы, её кислотность и щелочность. Засоленность почв. Химическая мелиорация почв. |

|   |   |   |
|---|---|---|
| 6 | Роль минеральных удобрений в повышении плодородия почв и урожайности сельскохозяйственных культур. Определение потребности в МУ. Агрохимическая служба и охрана окружающей среды. | Минеральные удобрения как источник питательных веществ для растений. Вынос питательных веществ как важнейший показатель при определении рациональных доз удобрений. Коэффициенты использования сельскохозяйственными культурами питательных веществ из разных почв и минеральных удобрений. |
|---|---|---|

### 5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

#### Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

| Код и наименование компетенции   | Код и наименование индикаторов достижений компетенций  |
|--|--|
| <b>ПК-2</b><br>Способен принимать технические решения при разработке технологических процессов, их проведения в рамках регламентов, выявлять и устранять отклонения, выбирать технические средства для измерения базовых параметров техпроцесса, сырья, продукции с учетом экологических аспектов. | <b>ПК-2.1</b><br>Способен осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом, использовать современные технические средства для измерения и управления основными параметрами технологических процессов, определения практически важных свойств сырья и продукции. |
|  | <b>ПК-2.2</b><br>Способен обосновывать и принимать технические решения при выборе технологических операций в ходе разработки технологических процессов, учитывать экологические последствия применения конкретных технологий и технических средств.                              |
|  | <b>ПК-2.3</b><br>Способен выявлять и устранять отклонения от регламентных параметров технологического процесса.  |
|  | <b>ПК-2.4</b><br>Способен проводить анализ материалов на стадиях входного, текущего технологического и заключительного контроля и осуществлять оценку получаемых результатов.  |

**В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:**

**Знать:**

научные основы земледелия, историю развития агрохимии; свойства почвы, ее химический состав.

**Уметь:**

определять типы почв, их агрохимические характеристики; применять знания о составе почвы и растений для решения задач интенсификации земледелия.

**Владеть:**

навыками определения состава почвы, использования агрохимических карт предложения мероприятий по улучшению плодородия почв и повышения урожая.

### 6. Виды учебной работы и их объем

| Вид учебной работы | Объем | в том числе в форме |
|--------------------|-------|---------------------|
|--------------------|-------|---------------------|

|   |             |                 | <b>практической<br/>подготовки</b> |
|---|-------------|-----------------|------------------------------------|
|   | <b>з.е.</b> | <b>акад. ч.</b> | <b>акад. ч.</b>                    |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>      | <b>2</b>    | <b>72</b>       | <b>16</b>                          |
| <b>Контактная работа - аудиторные</b>     |             | <b>30,35</b>    | -                                  |
| Лекции                                    |             | 14              | -                                  |
| Практические занятия (ПЗ)                 |             | -               | -                                  |
| Лабораторные работы (ЛР)                  |             | 16              | 16                                 |
| <b>Самостоятельная работа</b>             |             | <b>41,65</b>    | -                                  |
| <b>Форма (ы) контроля:</b> зачет, экзамен |             | -               | -                                  |
| <b>Зачет</b>                              |             | 0,35            | -                                  |
| <b>Экзамен</b>                            |             | -               | -                                  |
| Консультации                              |             | -               | -                                  |

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»**

УТВЕРЖДАЮ



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Промышленная экология и безопасность в технологии неорганических веществ**

***Направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология***

***Направленность (профиль): Химическая технология  
неорганических веществ***

**форма обучения**  
*очная*

**Квалификация: бакалавр**

**Новомосковск – 2020**



## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

### **Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы**

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 06.04.2021 №245;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3++) по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 07.08.2020 г. № 922 (Зарегистрировано в Минюсте России 19.08.2020 г. № 59336);

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 07.08.2020 г. № 922 (Зарегистрировано в Минюсте России 19.08.2020 г. № 59336) (ФГОС ВО), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой ТНКЭП НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт).

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

## 2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области промышленной и экологической безопасности производств неорганических веществ, основных нормативных международных и национальных актов в этой области, получения навыков безопасного проектирования и ведения химико-технологического процесса с учетом ресурсо- и энергосбережения и охраны окружающей среды.

Задачи дисциплины:

– ознакомление студентов с планированием и выполнением мероприятий по предупреждению производственного травматизма, профессиональных заболеваний и экологических нарушений; по расчету и проектированию отдельных стадий технологического процесса в соответствии с техническим заданием;

– изучение безопасных методов, способов и средств получения веществ и материалов с помощью физических, физико-химических и химических процессов, производства изделий различного назначения;

– получение навыков применения изученных методов к решению конкретных задач.

## 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина **Б1.В.08.ДВ.04.01 Промышленная экология и безопасность в технологии неорганических веществ** относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях «Общая и неорганическая химия», «Физика», «Органическая химия», «Физическая химия», «Общая химическая технология», «Химические реакторы»).

## 4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

### Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

| Код и наименование компетенции  | Код и наименование индикаторов достижений компетенций  |
|---|--|
| ПК-3<br>Способен использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, промышленной безопасности и нормы охраны труда, измерять физические, химические факторы и факторы трудового процесса на рабочих местах. | ПК-3.1<br>Способен использовать нормативные документы по вопросам охраны труда, промышленной безопасности, промышленной санитарии, пожарной и электробезопасности.   |
|   | ПК-3.2<br>Способен измерять параметры производственного микроклимата и оценивать уровни запыленности и загазованности, шума, вибрации, освещенности рабочих мест, тяжести и напряженности трудового процесса.                                  |
|   | ПК-3.3<br>Способен оказывать первую доврачебную помощь пострадавшим при авариях и чрезвычайных ситуациях, эффективно использовать средства защиты от негативных воздействий, проводить качественный и количественный анализ и оценивание риска |

## В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

### Знать:

Средства и методы повышения безопасности технических устройств и технологических процессов; теоретические основы, правовые, нормативно-технические и организационные основы безопасности производства; методы и средства диагностики и контроля за технологическими параметрами с учетом безопасности осуществления процессов; средства и методы защиты персонала и населения в условиях аварий и чрезвычайных ситуаций; методы идентификации опасностей, анализа и оценки технических рисков и методы построения эмпирических (статистических) и физико-химических (теоретических) моделей последствий аварий на химическом предприятии; методы математического моделирования в оптимизации и проектировании безопасных процессов химической технологии и биотехнологии; средства и методы снижения влияния антропогенного фактора на окружающую среду.

### Уметь:

Оценивать с позиций безопасности характер движения жидкостей и газов, устойчивость химико-технологической системы; выбирать конкретные типы технических устройств для обеспечения промышленной и экологической безопасности химико-технологического процесса; проводить контроль технологических параметров и уровня негативных воздействий вредных технологических факторов на их соответствие требованиям безопасности; оценивать промышленную и экологическую безопасность производства, выбирать наиболее рациональную технологическую схему безопасного производства заданного продукта; осуществлять оценку и замеры вредных производственных факторов.

### Владеть:

Методами определения оптимальных и безопасных технологических режимов работы оборудования и технологических показателей процесса; приемами действий в аварийных и чрезвычайных ситуациях, способами защиты производственного персонала и населения в условиях аварий и чрезвычайных ситуаций; нормативными актами в области экологической и промышленной безопасности (СанПиН, ГН, ПБ), пакетами прикладных программ для моделирования химико-технологических процессов с позиций промышленной и экологической безопасности; методами расчета и анализа безопасности процессов в химических реакторах; методами анализа эффективности функционирования и управления химико-технологическими системами и методами регулирования химико-технологических процессов для обеспечения промышленной безопасности и минимизации воздействия на окружающую среду, методиками и средствами оценки и измерения параметров вредных производственных факторов.

## 5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

**Общая трудоемкость** (з.е./час): 2/72. Контактная работа аудиторная 30,35 часа, из них: лекций 20 час., лабораторные работы 10 час. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 4 курсе в 8 семестре.

Семестр 4

| Вид учебной работы                        | Объем    |              | в том числе в<br>форме<br>практической<br>подготовки |
|---|----------|--------------|--|
|   | з.е.     | акад. ч.     | акад. ч.   |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>      | <b>2</b> | <b>72</b>    | <b>10</b>  |
| <b>Контактная работа - аудиторные</b>     |          | <b>30,35</b> | -  |
| Лекции                                    |          | 20           | -  |
| Практические занятия (ПЗ)                 |          | -            | -  |
| Лабораторные работы (ЛР)                  |          | 10           | 10   |
| <b>Самостоятельная работа</b>             |          | <b>41,65</b> | -  |
| <b>Форма (ы) контроля:</b> зачет, экзамен |          | -            | -  |

|              |  |      |   |
|--------------|--|------|---|
| Зачет        |  | 0,35 | - |
| Экзамен      |  | -    | - |
| Консультации |  | -    | - |

## 6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

| № п/п | Раздел дисциплины   | Всего     | Лекции    | Прак. зан. | Лаб. работы | Сам. работа  |
|-------|---|-----------|-----------|------------|-------------|--------------|
| 1     | Роль охраны окружающей среды, промышленной безопасности и рационального природопользования для развития и сохранения цивилизации. | 10,65     | 4         | -          | 1           | 5,65         |
| 2     | Моделирование химико-технологических процессов с позиций промышленной и экологической безопасности.                               | 26        | 6         | -          | 3           | 17           |
| 3     | Теория приемлемого риска в химической промышленности.   | 22        | 6         | -          | 4           | 12           |
| 4     | Методы управления безопасностью химико-технологических систем.  | 13        | 4         | -          | 2           | 7            |
|       | Зачет   | 0,35      | -         | -          | -           | -            |
|       | <b>ИТОГО</b>  | <b>72</b> | <b>20</b> | <b>-</b>   | <b>10</b>   | <b>41,65</b> |

### 6.2. Содержание разделов дисциплины

| № раздела | Наименование раздела дисциплины   | Содержание раздела  |
|-----------|---|---|
| 1         | Роль охраны окружающей среды, промышленной безопасности и рационального природопользования для развития и сохранения цивилизации. | <p>Мировые критерии качества экологической и промышленной безопасности химических производств. Техногенные аварии и катастрофы на объектах с химическими технологиями, их классификация и возможные последствия. Современные подходы к системе безопасности. Химическое производство как опасный производственный объект (ОПО). Системы идентификации объектов повышенной опасности.</p> <p>Показатели безопасности. Аксиомы о потенциальной опасности технических систем. Пять основных понятий безопасности. Особенности влияния производств ХТНВ на окружающую среду и человека. Основы эргономики для химического производства.</p> <p>Основные направления работ по охране окружающей среды от вредного промышленного воздействия. Требования по обращению отходов. Требования по перевозке опасных химических грузов.</p> <p>Международные конвенции, стандарты по химической безопасности.</p> |
| 2         | Моделирование химико-технологических процессов с позиций промышленной и экологической безопасности.                               | <p>Менеджмент техническим и экологическим риском химического производства. Виды производственных рисков в технологии неорганических веществ. Объекты защиты от технических и экологических рисков в реальном производстве. Методы построения полей и модели рисков.</p> <p>Системный подход к управлению безопасностью. Классификация химических веществ, химико-технологических процессов и химико-технологических систем для целей обеспечения безопасности химического производства. Паспорт безопасности химического вещества. Классификация возможных нарушений</p>  |

|   |   |  |
|---|---|--|
|   |   | <p>экологической и промышленной безопасности (последствий аварий и чрезвычайных ситуаций). Суммирующий потенциальный эффект негативного воздействия химического производства.</p> <p>Аналитические методы оценки безопасности и анализ изменений. Основные положения различных систем моделирования (FMEA, FTA, ETBA, MORT, ПЭТ, матрицы вероятности, дерева событий, ПЛАС). Способы недопущения, локализации и ликвидации аварий на производстве.</p>   |
| 3 | Теория приемлемого риска в химической промышленности.         | <p>Теория приемлемого риска. Основные положения теории риска. Алгоритм анализа и оценки технического и экологического риска химико-технологической системы. Оценка вероятности риска.</p> <p>Идентификация опасностей в химико-технологической системе. Причины нарушений, аварий и чрезвычайных ситуаций для различных видов опасностей. Методы защиты бизнеса, персонала и окружающей среды от возможных рисков и опасностей. Оценка адекватности защиты от технических и экологических рисков.</p>  |
| 4 | Методы управления безопасностью химико-технологических систем | <p>Приоритеты в управлении опасностями химического производства. Способы минимизации негативных последствий и улучшения условий труда в химическом производстве.</p> <p>Способы защиты от возможных рисков и опасностей в химическом производстве [для систем, работающих под давлением (вакуумом), при высоких (низких) температурах, с применением опасных и вредных веществ, способных к возгоранию, взрыву и т.д.]. Правила безопасности, написанные на крови. Знаки безопасности, окраска трубопроводов, сигнальная разметка.</p> <p>Способы обеспечения безопасности при обращении неорганических жидких кислот и щелочей. Технологические решения по сокращению газовых выбросов, сточных вод и твердых отходов.</p> <p>Стратегические риски - цель новой парадигмы управления.</p> |

## 8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 8.1. Практические занятия

Практических занятий не предусмотрено.

### 8.2. Лабораторные занятия

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование лабораторных работ  | Трудоемкость час. |
|-------|----------------------|--|-------------------|
| 1     | 1                    | Идентификация опасностей конкретного химического производства. Классификация химического производства с позиций промышленной и экологической безопасности.                         | 4                 |
| 2     | 2, 3                 | Измерения и оценка вредного химического фактора, его классификация с позиций вредных и опасных свойств. Определение класса условий труда при работе с данным химическим веществом. | 4                 |
| 3     | 3, 4                 | Определение способов управления риском в конкретном химическом производстве с учетом надежности, точности и быстродействия средств управления производством                        | 2                 |
|       |                      | <b>Всего</b>   | <b>10</b>         |

## 9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;

- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче зачета, экзамена, лабораторному практикуму по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

## **10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

## **11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

### **11.1. Образовательные технологии**

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация ОПОП с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

### **11.2. Лекции**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное

изучение материала.

### **11.3. Занятия семинарского типа**

Семинарские (практические) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение заданий (решение задач);

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание практических заданий входит в оценку.

### **11.4. Лабораторные работы**

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформления отчета, своевременность сдачи.

### **11.5. Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторские занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить индивидуальные задания;
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

### **11.6. Реферат**

Реферат – индивидуальная письменная, самостоятельно выполненная, работа обучающегося, предполагающая анализ изложения в научных и других источниках определенной научной проблемы или вопроса.

Обычно реферат имеет стандартную структуру: титульный лист, содержание, введение, основное содержание темы, заключение, список использованных источников, приложения.

Оценивается оригинальность реферата, системность излагаемого материала, логика изложения и убедительность аргументации, полнота использованных источников, оформление, своевременность

срока сдачи, публичная защита реферата.

Оценивание реферата осуществляет преподаватель. Реферат, сданные студентом после окончания зачетной недели текущего семестра, в котором он должен быть выполнен, не оценивается.

По данной дисциплине студентом может быть подготовлен реферат. Тема реферата определяется преподавателем с учетом пожеланий студента.

## **11.7. Методические рекомендации для преподавателей**

### **Основные принципы обучения**

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в многосеместровое. Возникшая академическая задолженность должна быть ликвидирована в период следующего семестра до начала зачетной недели.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей



профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

### **Организация лабораторного практикума**

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструкции по технике безопасности.

1. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде и при отсутствии белого халата.

2. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) подготовлена текущая работа, подготовка включает: название работы, теоретическое введение, схему установки, рабочие формулы; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;

в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

3. Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует лабораторный журнал (в качестве лабораторного журнала студент использует общую тетрадь) или не подготовлен протокол;

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

5. В течение одного занятия, как правило, допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление работы завершается написанием выводов.

Выполненная работа отмечается в журнале студента подписью преподавателя и простановкой даты. Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защита» с указанием даты.

## **11.8. Методические указания для студентов**

### **По подготовке к лекционным занятиям**

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

### **По самостоятельному выполнению индивидуальных заданий**

Усвоение материала дисциплины во многом зависит от осмысленного выполнения домашнего задания.

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие.
2. Если позволяет характер задачи, обязательно сделайте рисунок, поясняющий ее сущность.
3. За редкими исключениями, каждая задача должна быть сначала решена в общем виде (т.е. в буквенных обозначениях, а не в числах), причем искомая величина должна быть выражена через заданные величины.
4. Получив решение в общем виде, нужно проверить, правильную ли оно имеет размерность.
5. Если это возможно, исследовать поведение решения в предельных случаях.
6. В тех случаях, когда в процессе нахождения искомых величин приходится решать систему нескольких громоздких уравнений, целесообразно сначала подставить в эти уравнения числовые значения коэффициентов и лишь затем определять значения искомых величин.
7. При подстановке в уравнение числовых значений обозначенных величин, обратите внимание на то, чтобы все эти значения были в одной и той же системе единиц.
8. Получив числовой ответ, нужно оценить его правдоподобность. Такая оценка может в ряде случаев обнаружить ошибочность полученного результата.

Решение задач принесет наибольшую пользу только в том случае, если обучающийся решает задачи самостоятельно. Решить задачу без помощи, без подсказки часто бывает нелегко и не всегда удается. Но даже не увенчавшиеся успехом попытки найти решение, если они предпринимались достаточно настойчиво, приносят ощутимую пользу, так как развивают мышление и укрепляют волю. Решение задач ни в коем случае не следует откладывать на последний вечер перед занятиями, как, к сожалению, нередко поступают студенты. В этом случае более сложные и притом наиболее содержательные и полезные задачи заведомо не могут быть решены. В рекомендуемых учебниках и сборниках задач, в разделе, в котором помещены задачи для решения, имеются примеры (рассмотренные задачи). Поэтому толчком к решению данной задачи может послужить ознакомление с несколькими решенными задачами.

### **По подготовке к лабораторному практикуму**

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса.
2. Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным

работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в читальном зале библиотеке и в соответствующей лаборатории на кафедре и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы и формулы расчета погрешности, подробное описание лабораторной установки, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц, для внесения в них результатов измерений, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

3. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

Студент не допускается к выполнению работы, если:

- а) отсутствует лабораторный журнал или не подготовлен протокол;
- б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;
- в) отсутствует халат.

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время, указанное ведущим преподавателем.

5. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление работы завершается написанием выводов.

Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защиту» с указанием даты.

### **По работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

## **11.9. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости

осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## **12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

### **12.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

#### **а) основная литература**

| Основная литература                                   | Режим доступа      | Обеспеченность |
|---|--------------------|----------------|
| Безопасность труда в химической промышленности: учеб. | Библиотека НИ РХТУ | Да             |

|   |                    |    |
|---|--------------------|----|
| пособ. / Н. И. Торопов [и др.] ; ред. Л. К. Маринина. - 2-е изд., стереотип. - М. : Академия, 2007. - 526 с.                |                    |    |
| Промышленная экология: учеб. пособ. для студ. вузов / В. Г. Калыгин. - 2-е изд., стереотип. - М. : Академия, 2006. - 431 с. | Библиотека НИ РХТУ | Да |

#### б) дополнительная литература

| Дополнительная литература  | Режим доступа      | Обеспеченность |
|--|--------------------|----------------|
| Охрана труда и экологическая безопасность в химической промышленности: учеб. для вузов / А. С. Бобков. - М. : Химия, 1997. - 399 с.        | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| Предупреждение газовых аварий и отравлений на химических предприятиях. А.С.Алешин, В.Г.Говоров. - Тула : Приок. кн. изд-во, 1974. - 110 с. | Библиотека НИ РХТУ | Да             |

### 12.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Информационно-правовой сервер «КонсультантПлюс» – URL: <http://www.consultant.ru/>;
2. Библиотека Новомосковского института (филиала) Российского химико-технологического университета им. Д.И. Менделеева. URL: [http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r\\_opak72/cgiirbis\\_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS](http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r_opak72/cgiirbis_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS);
3. ИНТУИТ. Национальный открытый университет. URL: <https://www.intuit.ru/>;
4. Компьютерные презентации интерактивных лекций;
5. Банк заданий для текущего и итогового контроля освоения дисциплины;
6. Информационно-методические материалы: учебные и методические пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса; альбомы и рекламные проспекты с основными видами и характеристиками.
7. Электронные образовательные ресурсы: учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде; кафедральная библиотека электронных изданий.

### 13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине проводятся в форме аудиторных, лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающегося.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы  | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы  | Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья |
|--|--|--|
| № 407 Аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации             | Презентационная техника (экран, проектор, ноутбук). Аудитория оборудована учебной мебелью, меловой доской  | приспособлено  |
| № 409 «Учебная лаборатория ОХТ» для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | Установки: Флотация, Обжиг серосодержащего сырья, Ионнообменная установка.<br>Шкаф вытяжной, Колориметр КФК-2, Сушильный шкаф, Печь по Денштету,<br>Насос вакуумный, Весы электр. JW-1C-600, Флотационная машина, рН-метр<br>ПК без подключения к интернету с демонстрационными материалами.<br>Наглядные пособия: Таблица «Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева»;<br>Таблица «Катализаторы НИАП»<br>Лаборатория оборудована учебной и лабораторной мебелью, меловой доской, лабораторной посудой. | приспособлено  |
| № 413 Аудитория для самостоятельной работы студентов   | Помещение для самостоятельной работы студентов оборудовано офисной мебелью, 3 компьютерами, 2 компьютера имеют подключения к сети «Интернет», к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle  | приспособлено  |

### 13.1. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Ноутбук с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам. Проектор.

### 13.2. Программное обеспечение

1. Операционная система (MS Windows XP распространяется под лицензией [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthefhub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsrc=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthefhub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsrc=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>.)

Номер учетной записи e5: 100039214)

2. Текстовый редактор (LibreOffice Writer) распространяется под лицензией LGPLv3
3. Табличный процессор (LibreOffice Calc) распространяется под лицензией LGPLv3
4. Редактор презентаций (LibreOffice Impress) распространяется под лицензией LGPLv3
5. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)

6. Adobe Acrobat Reader - ПО [Acrobat Reader DC](https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html) и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).

7. Браузер Mozilla FireFox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))

8. ПО для инженерных математических расчетов - MathCad Express 3.0 - Бесплатно в течение неограниченного срока. (<https://www.ptc.com/ru/products/mathcad-express-free-download>).

ЭБС «Лань». Соглашение о сотрудничестве.

## **14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины**

Для оценивания результатов обучения в виде знаний текущий контроль организуется в формах:

– краткого опроса обучающихся (фронтальная беседа) по важнейшим вопросам пройденной темы с целью установления связи нового материала с ранее изученным;

– выполнения контрольных работ по пройденному материалу;

Для оценивания результатов обучения в виде умений и навыков (владений) текущий контроль организуется в формах:

– проверки индивидуальных заданий (решения простых и/или сложных практико-ориентированных заданий); простые задания используются для оценки умений. Они представляют собой задачи в одно или два действия. Сложные задания используются для оценки навыков. Они представляют собой усложненные расчеты тех параметров, которые рассчитывались в контрольных работах, но в расширенном виде;

– проверки подготовки необходимых данных для расчета одного или нескольких параметров, определяемых в лабораторных работах, но в условиях, отличных от заданных ранее;

Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, своевременная защита отчетов к лабораторным работам и письменных индивидуальных заданий.

Критерии для оценивания устного опроса

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в стандартных ситуациях, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний, умений, по отдельным темам (не более 33%), испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений в соответствии с планируемыми результатами обучения.

### **Промежуточная аттестация обучающихся**

Промежуточная аттестация обучающихся – оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине Промежуточная аттестация осуществляется в форме экзаменов.

Результаты текущей и промежуточной аттестации каждого обучающегося по дисциплине фиксируются в электронной информационно-образовательной среде Института в соответствии с требованиями Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» от 27.10.2017 г.

| Уровень сформированности компетенций  |   |   |   |
|---|---|---|---|
| высокий   |   | пороговый   | не сформирована   |
| оценка «отлично»  | оценка «хорошо»   | оценка «удовлетворительно»  | оценка «неудовлетворительно»                                |
| Демонстрирует полное понимание проблемы.<br><br>Все требования, предъявляемые к заданию выполнены | Демонстрирует понимание проблемы.<br>Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены. | Демонстрирует понимание проблемы. В основном требования, предъявляемые к заданию, выполнены.        | Демонстрирует непонимание проблемы.<br>Задания не выполнены |
| Полные ответы на все теоретические вопросы.   | Ответы по существу на все теоретические вопросы.  | Ответы по существу на все теоретические вопросы, но не имеется доказательств, выводов, обоснований. | Ответы менее чем на половину теоретических вопросов.        |
| Практические задания выполнены в полном объеме.   | Практические задания выполнены.   | Намечены схемы решения предложенных практических заданий.   | Решение практических заданий не предложено.                 |
| Получены адекватные значения всех расчетных заданных критериев.                                   | Допущена неточность в расчете заданных критериев.   |   |   |



**АННОТАЦИЯ  
рабочей программы дисциплины**

**Б1.В.09.ДВ.04.01 Промышленная экология и безопасность в технологии неорганических веществ**

**1. Общая трудоемкость** (з.е./час): 2/72. Контактная работа аудиторная 30,35 часа, из них: лекций 20 час., лабораторные работы 10 час. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 4 курсе в 8 семестре.

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина **Б1.В.09.ДВ.04.01 Промышленная экология и безопасность в технологии неорганических веществ** относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях «Общая и неорганическая химия», «Физика», «Органическая химия», «Физическая химия», «Общая химическая технология», «Химические реакторы»).

**3. Цель и задачи изучения дисциплины**

Целью дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области промышленной и экологической безопасности производств неорганических веществ, основных нормативных международных и национальных актов в этой области, получения навыков безопасного проектирования и ведения химико-технологического процесса с учетом ресурсо- и энергосбережения и охраны окружающей среды.

Задачи дисциплины:

- ознакомление студентов с планированием и выполнением мероприятий по предупреждению производственного травматизма, профессиональных заболеваний и экологических нарушений; по расчету и проектированию отдельных стадий технологического процесса в соответствии с техническим заданием;
- изучение безопасных методов, способов и средств получения веществ и материалов с помощью физических, физико-химических и химических процессов, производства изделий различного назначения;
- получение навыков применения изученных методов к решению конкретных задач.

**4. Содержание дисциплины**

| № раздела | Наименование раздела дисциплины   | Содержание раздела  |
|-----------|---|---|
| 1         | Роль охраны окружающей среды, промышленной безопасности и рационального природопользования для развития и сохранения цивилизации. | <p>Мировые критерии качества экологической и промышленной безопасности химических производств. Техногенные аварии и катастрофы на объектах с химическими технологиями, их классификация и возможные последствия. Современные подходы к системе безопасности. Химическое производство как опасный производственный объект (ОПО). Системы идентификации объектов повышенной опасности.</p> <p>Показатели безопасности. Аксиомы о потенциальной опасности технических систем. Пять основных понятий безопасности. Особенности влияния производств ХТНВ на окружающую среду и человека. Основы эргономики для химического производства.</p> <p>Основные направления работ по охране окружающей среды от вредного промышленного воздействия. Требования по обращению отходов. Требования по перевозке опасных химических грузов.</p> <p>Международные конвенции, стандарты по химической безопасности.</p> |
| 2         | Моделирование химико-технологических процессов с позиций промышленной и экологической безопасности.                               | <p>Менеджмент техническим и экологическим риском химического производства. Виды производственных рисков в технологии неорганических веществ. Объекты защиты от технических и экологических рисков в реальном производстве. Методы построения полей и модели рисков.</p> <p>Системный подход к управлению безопасностью. Классификация химических веществ, химико-технологических процессов и химико-технологических систем для целей обеспечения безопасности химического производства. Паспорт безопасности химического вещества. Классификация возможных нарушений</p>  |

|   |   |  |
|---|---|--|
|   |   | <p>экологической и промышленной безопасности (последствий аварий и чрезвычайных ситуаций). Суммирующий потенциальный эффект негативного воздействия химического производства.</p> <p>Аналитические методы оценки безопасности и анализ изменений. Основные положения различных систем моделирования (FMEA, FTA, ETBA, MORT, ПЭТ, матрицы вероятности, дерева событий, ПЛАС). Способы недопущения, локализации и ликвидации аварий на производстве.</p>   |
| 3 | Теория приемлемого риска в химической промышленности.         | <p>Теория приемлемого риска. Основные положения теории риска. Алгоритм анализа и оценки технического и экологического риска химико-технологической системы. Оценка вероятности риска.</p> <p>Идентификация опасностей в химико-технологической системе. Причины нарушений, аварий и чрезвычайных ситуаций для различных видов опасностей. Методы защиты бизнеса, персонала и окружающей среды от возможных рисков и опасностей. Оценка адекватности защиты от технических и экологических рисков.</p>  |
| 4 | Методы управления безопасностью химико-технологических систем | <p>Приоритеты в управлении опасностями химического производства. Способы минимизации негативных последствий и улучшения условий труда в химическом производстве.</p> <p>Способы защиты от возможных рисков и опасностей в химическом производстве [для систем, работающих под давлением (вакуумом), при высоких (низких) температурах, с применением опасных и вредных веществ, способных к возгоранию, взрыву и т.д.]. Правила безопасности, написанные на крови. Знаки безопасности, окраска трубопроводов, сигнальная разметка.</p> <p>Способы обеспечения безопасности при обращении неорганических жидких кислот и щелочей. Технологические решения по сокращению газовых выбросов, сточных вод и твердых отходов.</p> <p>Стратегические риски - цель новой парадигмы управления.</p> |

### 5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

#### Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

| Код и наименование компетенции   | Код и наименование индикаторов достижений компетенций   |
|--|---|
| <b>ПК-3</b><br>Способен использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, промышленной безопасности и нормы охраны труда, измерять физические, химические факторы и факторы трудового процесса на рабочих местах. | <b>ПК-3.1</b><br>Способен использовать нормативные документы по вопросам охраны труда, промышленной безопасности, промышленной санитарии, пожарной и электробезопасности.   |
|  | <b>ПК-3.2</b><br>Способен измерять параметры производственного микроклимата и оценивать уровни запыленности и загазованности, шума, вибрации, освещенности рабочих мест, тяжести и напряженности трудового процесса.                                  |
|  | <b>ПК-3.3</b><br>Способен оказывать первую доврачебную помощь пострадавшим при авариях и чрезвычайных ситуациях, эффективно использовать средства защиты от негативных воздействий, проводить качественный и количественный анализ и оценивание риска |

**В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:**

#### **Знать:**

Средства и методы повышения безопасности технических устройств и технологических процессов; теоретические основы, правовые, нормативно-технические и организационные основы безопасности производства; методы и средства диагностики и контроля за технологическими параметрами с учетом безопасности осуществления процессов; средства и методы защиты персонала и населения в условиях аварий и

чрезвычайных ситуаций; методы идентификации опасностей, анализа и оценки технических рисков и методы построения эмпирических (статистических) и физико-химических (теоретических) моделей последствий аварий на химическом предприятии; методы математического моделирования в оптимизации и проектировании безопасных процессов химической технологии и биотехнологии; средства и методы снижения влияния антропогенного фактора на окружающую среду.

**Уметь:**

Оценивать с позиций безопасности характер движения жидкостей и газов, устойчивость химико-технологической системы; выбирать конкретные типы технических устройств для обеспечения промышленной и экологической безопасности химико-технологического процесса; проводить контроль технологических параметров и уровня негативных воздействий вредных технологических факторов на их соответствие требованиям безопасности; оценивать промышленную и экологическую безопасность производства, выбирать наиболее рациональную технологическую схему безопасного производства заданного продукта; осуществлять оценку и замеры вредных производственных факторов.

**Владеть:**

Методами определения оптимальных и безопасных технологических режимов работы оборудования и технологических показателей процесса; приемами действий в аварийных и чрезвычайных ситуациях, способами защиты производственного персонала и населения в условиях аварий и чрезвычайных ситуаций; нормативными актами в области экологической и промышленной безопасности (СанПиН, ГН, ПБ), пакетами прикладных программ для моделирования химико-технологических процессов с позиций промышленной и экологической безопасности; методами расчета и анализа безопасности процессов в химических реакторах; методами анализа эффективности функционирования и управления химико-технологическими системами и методами регулирования химико-технологических процессов для обеспечения промышленной безопасности и минимизации воздействия на окружающую среду, методиками и средствами оценки и измерения параметров вредных производственных факторов.

**6. Виды учебной работы и их объем**

| Вид учебной работы                        | Объем    |              | в том числе в<br>форме<br>практической<br>подготовки |
|---|----------|--------------|--|
|   | з.е.     | акад. ч.     | акад. ч.   |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>      | <b>2</b> | <b>72</b>    | <b>10</b>  |
| <b>Контактная работа - аудиторные</b>     |          | <b>30,35</b> | -  |
| Лекции                                    |          | 20           | -  |
| Практические занятия (ПЗ)                 |          | -            | -  |
| Лабораторные работы (ЛР)                  |          | 10           | 10   |
| <b>Самостоятельная работа</b>             |          | <b>41,65</b> | -  |
| <b>Форма (ы) контроля:</b> зачет, экзамен |          | -            | -  |
| <b>Зачет</b>                              |          | 0,35         | -  |
| <b>Экзамен</b>                            |          | -            | -  |
| Консультации                              |          | -            | -  |

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»**

УТВЕРЖДАЮ



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Электротермические технологии в производстве неорганических веществ**

***Направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология***

***Направленность (профиль): Химическая технология  
неорганических веществ***

**форма обучения**

*очная*

**Квалификация: бакалавр**

**Новомосковск – 2020**

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

### **Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы**

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 06.04.2021 №245;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3++) по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 07.08.2020 г. № 922 (Зарегистрировано в Минюсте России 19.08.2020 г. № 59336);

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 07.08.2020 г. № 922 (Зарегистрировано в Минюсте России 19.08.2020 г. № 59336) (ФГОС ВО), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой ТНКЭП НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт).

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

## 2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью дисциплины является приобретение навыков осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции; принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения.

Задачи дисциплины:

- изучение общих закономерностей электротермических процессов и оборудования, применяемого для таких процессов;
- знакомство с рядом конкретных производств неорганических веществ с использованием электротермического синтеза.
- продемонстрировать применение изученных методов к конкретным задачам.

## 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина **Б1.В.08.ДВ.04.02** «Электротермические технологии в производстве неорганических веществ» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях «Общая и неорганическая химия», «Физика», «Органическая химия», «Физическая химия», «Общая химическая технология», «Химические реакторы»).

## 4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

### Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

| Код и наименование компетенции  | Код и наименование индикаторов достижений компетенций  |
|---|--|
| ПК-3<br>Способен использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, промышленной безопасности и нормы охраны труда, измерять физические, химические факторы и факторы трудового процесса на рабочих местах. | ПК-3.1<br>Способен использовать нормативные документы по вопросам охраны труда, промышленной безопасности, промышленной санитарии, пожарной и электробезопасности.   |
|   | ПК-3.2<br>Способен измерять параметры производственного микроклимата и оценивать уровни запыленности и загазованности, шума, вибрации, освещенности рабочих мест, тяжести и напряженности трудового процесса.                                  |
|   | ПК-3.3<br>Способен оказывать первую доврачебную помощь пострадавшим при авариях и чрезвычайных ситуациях, эффективно использовать средства защиты от негативных воздействий, проводить качественный и количественный анализ и оценивание риска |

**В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:**

**Знать:**

общие закономерности электротермических процессов; основное оборудование, применяемое для таких процессов, средства автоматизации и контроля технологического процесса, свойства сырья, применяемого в электротермических процессах.

**Уметь:**

принимать конкретные технические решения при разработке электротермических процессов; составлять материальные и тепловые балансы типовых электротермических процессов, выбирать оптимальные технические средства и технологии.

**Владеть:**

навыками расчета основных характеристик электротермического процесса, составления материальных и тепловых балансов типовых электротермических процессов.

**5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

**Общая трудоемкость (з.е./час):** 2/72. Контактная работа аудиторная 30,35 часа, из них: лекций 20 час., лабораторные работы 10 час. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 4 курсе в 8 семестре.

Семестр 4

| Вид учебной работы                        | Объем    |              | в том числе в форме практической подготовки |
|---|----------|--------------|---|
|   | з.е.     | акад. ч.     | акад. ч.                                    |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>      | <b>2</b> | <b>72</b>    | <b>10</b>                                   |
| <b>Контактная работа - аудиторные</b>     |          | <b>30,35</b> | -   |
| Лекции                                    |          | 20           | -   |
| Практические занятия (ПЗ)                 |          | -            | -   |
| Лабораторные работы (ЛР)                  |          | 10           | 10  |
| <b>Самостоятельная работа</b>             |          | <b>41,65</b> | -   |
| <b>Форма (ы) контроля:</b> зачет, экзамен |          | -            | -   |
| <b>Зачет</b>                              |          | 0,35         | -   |
| <b>Экзамен</b>                            |          | -            | -   |
| Консультации                              |          | -            | -   |

**6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

**6.1. Разделы дисциплины и виды занятий**

| № п/п | Раздел дисциплины                                      | Всего     | Лекции    | Прак. зан. | Лаб. работы | Сам. работа  |
|-------|--|-----------|-----------|------------|-------------|--------------|
| 1     | Плазмохимические процессы. Прямой синтез оксида азота- | 10,65     | 4         | -          | 1           | 5,65         |
| 2     | Производство карбидов. Производство карбида кальция    | 26        | 6         | -          | 3           | 17           |
| 3     | Производство цианамида кальция.                        | 22        | 6         | -          | 4           | 12           |
| 4     | Производство фосфора                                   | 13        | 4         | -          | 2           | 7            |
|       | Зачет  | 0.35      | -         | -          | -           | -            |
|       | <b>ИТОГО</b>   | <b>72</b> | <b>20</b> | <b>-</b>   | <b>10</b>   | <b>41,65</b> |

## 6.2. Содержание разделов дисциплины

| № раздела | Наименование раздела дисциплины                  | Содержание раздела   |
|-----------|--|--|
| 1         | Прямой синтез оксида азота из азота и кислорода. | Получение высоких температур с использованием электрической энергии. Различные типы электротермических установок. Прямой синтез оксида азота из молекулярного азота и кислорода. Физико-химические основы процесса. Технологические особенности процесса. Электротермический, плазмохимический, термический и хемоядерный способы фиксации атмосферного азота. |
| 2         | Производство карбидов                            | Карбиды кальция, кремния, бора. Физико-химические основы получения карбида кальция.. Технологическая схема производства. Основное оборудование Очистка отходящих газов и утилизация отходов.   |
| 3         | Производство цианида кальция.                    | Область и масштабы применения. Физико-химические основы получения. Технологическая схема производства. Основное оборудование Очистка отходящих газов и утилизация отходов.   |
| 4         | Производство фосфора                             | Свойства и применение фосфора. Физико-химические основы получения фосфора. Технологическая схема. Основное оборудование. Отходы производства и их применение.  |

## 8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 8.1. Практические занятия

Практических занятий не предусмотрено.

### 8.2. Лабораторные занятия

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование лабораторных работ                    | Трудоемкость час. |
|-------|----------------------|--|-------------------|
| 1     | 1                    | Подготовка сырья для производства карбида кальция. | 5                 |
| 2     | 2, 3                 | Анализ фосфатного сырья.                           | 5                 |
|       |                      | <b>Всего</b>                                       | <b>10</b>         |

## 9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче зачета, экзамена, лабораторному практикуму по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с



обязательным фиксированием библиографических данных источника.

## **10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

## **11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

### **11.1. Образовательные технологии**

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация ОПОП с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

### **11.2. Лекции**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

### **11.3. Занятия семинарского типа**

Семинарские (практические) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение

наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение заданий (решение задач);

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание практических заданий входит в оценку.

#### **11.4. Лабораторные работы**

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформления отчета, своевременность сдачи.

#### **11.5. Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторские занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить индивидуальные задания;
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

#### **11.6. Реферат**

Реферат – индивидуальная письменная, самостоятельно выполненная, работа обучающегося, предполагающая анализ изложения в научных и других источниках определенной научной проблемы или вопроса.

Обычно реферат имеет стандартную структуру: титульный лист, содержание, введение, основное содержание темы, заключение, список использованных источников, приложения.

Оценивается оригинальность реферата, системность излагаемого материала, логика изложения и убедительность аргументации, полнота использованных источников, оформление, своевременность срока сдачи, публичная защита реферата.

Оценивание реферата осуществляет преподаватель. Реферат, сданные студентом после окончания зачетной недели текущего семестра, в котором он должен быть выполнен, не оценивается.

По данной дисциплине студентом может быть подготовлен реферат. Тема реферата определяется преподавателем с учетом пожеланий студента.

#### **11.7. Методические рекомендации для преподавателей**

## Основные принципы обучения

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в многосеместровое. Возникшая академическая задолженность должна быть ликвидирована в период следующего семестра до начала зачетной недели.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка

знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

### **Организация лабораторного практикума**

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструкции по технике безопасности.

1. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде и при отсутствии белого халата.

2. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) подготовлена текущая работа, подготовка включает: название работы, теоретическое введение, схему установки, рабочие формулы; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;

в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

3. Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует лабораторный журнал (в качестве лабораторного журнала студент использует общую тетрадь) или не подготовлен протокол;

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

5. В течение одного занятия, как правило, допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление работы завершается написанием выводов.

Выполненная работа отмечается в журнале студента подписью преподавателя и простановкой даты. Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защита» с указанием даты.

### **11.8. Методические указания для студентов**

#### **По подготовке к лекционным занятиям**

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

### **По самостоятельному выполнению индивидуальных заданий**

Усвоение материала дисциплины во многом зависит от осмысленного выполнения домашнего задания.

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие.
2. Если позволяет характер задачи, обязательно сделайте рисунок, поясняющий ее сущность.
3. За редкими исключениями, каждая задача должна быть сначала решена в общем виде (т.е. в буквенных обозначениях, а не в числах), причем искомая величина должна быть выражена через заданные величины.
4. Получив решение в общем виде, нужно проверить, правильную ли оно имеет размерность.
5. Если это возможно, исследовать поведение решения в предельных случаях.
6. В тех случаях, когда в процессе нахождения искомых величин приходится решать систему нескольких громоздких уравнений, целесообразно сначала подставить в эти уравнения числовые значения коэффициентов и лишь затем определять значения искомых величин.
7. При подстановке в уравнение числовых значений обозначенных величин, обратите внимание на то, чтобы все эти значения были в одной и той же системе единиц.
8. Получив числовой ответ, нужно оценить его правдоподобность. Такая оценка может в ряде случаев обнаружить ошибочность полученного результата.

Решение задач принесет наибольшую пользу только в том случае, если обучающийся решает задачи самостоятельно. Решить задачу без помощи, без подсказки часто бывает нелегко и не всегда удается. Но даже не увенчавшиеся успехом попытки найти решение, если они предпринимались достаточно настойчиво, приносят ощутимую пользу, так как развивают мышление и укрепляют волю. Решение задач ни в коем случае не следует откладывать на последний вечер перед занятиями, как, к сожалению, нередко поступают студенты. В этом случае более сложные и притом наиболее содержательные и полезные задачи заведомо не могут быть решены. В рекомендуемых учебниках и сборниках задач, в разделе, в котором помещены задачи для решения, имеются примеры (рассмотренные задачи). Поэтому толчком к решению данной задачи может послужить ознакомление с несколькими решенными задачами.

### **По подготовке к лабораторному практикуму**

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса.
2. Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в читальном зале библиотеке и в соответствующей лаборатории на кафедре и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы и формулы расчета погрешности, подробное описание лабораторной установки, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц, для внесения в них результатов измерений, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

3. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

Студент не допускается к выполнению работы, если:

- а) отсутствует лабораторный журнал или не подготовлен протокол;
- б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;
- в) отсутствует халат.

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублирском» занятии во время, указанное ведущим преподавателем.

5. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление работы завершается написанием выводов.

Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защиту» с указанием даты.

### **По работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

## **11.9. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических

средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## **12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

### **12.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

#### **а) основная литература**

| Основная литература  | Режим доступа      | Обеспеченность |
|--|--------------------|----------------|
| Электротермические процессы химической технологии: учеб. пособ. для вузов / ред. В. А. Ершов. - Л. : Химия, 1984. - 464 с. | Библиотека НИ РХТУ | Да             |

#### **б) дополнительная литература**

| Дополнительная литература | Режим доступа | Обеспеченность |
|---------------------------|---------------|----------------|
|---------------------------|---------------|----------------|

|   |                    |    |
|---|--------------------|----|
| Позин М.Е. Технология минеральных удобрений. – Л.: Химия, 1989. - 352 с.  | Библиотека НИ РХТУ | Да |
| Емлин Б. И. Справочник по электротермическим процессам: справочное издание / Б. И. Емлин, М. И. Гасик. - М. : Металлургия, 1978. - 288 с. | Библиотека НИ РХТУ | Да |
| Ершов В. А. Производство карбида кальция / В. А. Ершов, Я. Б. Данцис, Л. Н. Реутович. - Л. : Химия, 1974. - 147 с.                        | Библиотека НИ РХТУ | Да |

## 12.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Информационно-правовой сервер «КонсультантПлюс» – URL: <http://www.consultant.ru/>;
2. Библиотека Новомосковского института (филиала) Российского химико-технологического университета им. Д.И. Менделеева. URL: [http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r\\_opak72/cgiirbis\\_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS](http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r_opak72/cgiirbis_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS);
3. ИНТУИТ. Национальный открытый университет. URL: <https://www.intuit.ru/>;
4. Компьютерные презентации интерактивных лекций;
5. Банк заданий для текущего и итогового контроля освоения дисциплины;
6. Информационно-методические материалы: учебные и методические пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса; альбомы и рекламные проспекты с основными видами и характеристиками.
7. Электронные образовательные ресурсы: учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде; кафедральная библиотека электронных изданий.

## 13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине проводятся в форме аудиторных, лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающегося.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья |
|---|---|--|
| № 407 Аудитория для   | Презентационная техника (экран, проектор, ноутбук).                       | приспособлено  |



|  |   |               |
|--|---|---------------|
| проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации                                 | Аудитория оборудована учебной мебелью, меловой доской   |               |
| № 409 «Учебная лаборатория ОХТ» для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | Установки: Флотация, Обжиг серосодержащего сырья, Ионнообменная установка. Шкаф вытяжной, Колориметр КФК-2, Сушильный шкаф, Печь по Денштету, Насос вакуумный, Весы электр. JW-1С-600, Флотационная машина, рН-метр ПК без подключения к интернету с демонстрационными материалами. Наглядные пособия: Таблица «Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева»; Таблица «Катализаторы НИАП»<br>Лаборатория оборудована учебной и лабораторной мебелью, меловой доской, лабораторной посудой. | приспособлено |
| № 413 Аудитория для самостоятельной работы студентов   | Помещение для самостоятельной работы студентов оборудовано офисной мебелью, 3 компьютерами, 2 компьютера имеют подключения к сети «Интернет», к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle   | приспособлено |

### 13.1. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Ноутбук с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам. Проектор.

### 13.2. Программное обеспечение

1. Операционная система (MS Windows XP распространяется под лицензией [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsrc=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsrc=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>.  
Номер учетной записи e5: 100039214)

2. Текстовый редактор (LibreOffice Writer) распространяется под лицензией LGPLv3
3. Табличный процессор (LibreOffice Calc) распространяется под лицензией LGPLv3
4. Редактор презентаций (LibreOffice Impress) распространяется под лицензией LGPLv3
5. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)
6. Adobe Acrobat Reader - ПО [Acrobat Reader DC](https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html) и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).
7. Браузер Mozilla FireFox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))
8. ПО для инженерных математических расчетов - MathCad Express 3.0 - Бесплатно в течение неограниченного срока. (<https://www.ptc.com/ru/products/mathcad-express-free-download>).  
ЭБС «Лань». Соглашение о сотрудничестве.

## 14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины**

Для оценивания результатов обучения в виде знаний текущий контроль организуется в формах:

- краткого опроса обучающихся (фронтальная беседа) по важнейшим вопросам пройденной темы с целью установления связи нового материала с ранее изученным;
- выполнения контрольных работ по пройденному материалу;

Для оценивания результатов обучения в виде умений и навыков (владений) текущий контроль организуется в формах:

- проверки индивидуальных заданий (решения простых и/или сложных практико-ориентированных заданий); простые задания используются для оценки умений. Они представляют собой задачи в одно или два действия. Сложные задания используются для оценки навыков. Они представляют собой усложненные расчеты тех параметров, которые рассчитывались в контрольных работах, но в расширенном виде;

- проверки подготовки необходимых данных для расчета одного или нескольких параметров, определяемых в лабораторных работах, но в условиях, отличных от заданных ранее;

Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, своевременная защита отчетов к лабораторным работам и письменных индивидуальных заданий.

**Критерии для оценивания устного опроса**

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в стандартных ситуациях, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний, умений, по отдельным темам (не более 33%), испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений в соответствии с планируемыми результатами обучения.

### **Промежуточная аттестация обучающихся**

Промежуточная аттестация обучающихся – оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине Промежуточная аттестация осуществляется в форме экзаменов.

Результаты текущей и промежуточной аттестации каждого обучающегося по дисциплине фиксируются в электронной информационно-образовательной среде Института в соответствии с требованиями Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» от 27.10.2017 г.

| Уровень сформированности компетенций  |  |  |   |
|---|--|--|---|
| высокий   |  | пороговый  | не сформирована   |
| оценка «отлично»  | оценка «хорошо»  | оценка «удовлетворительно»   | оценка «неудовлетворительно»                                |
| Демонстрирует полное понимание проблемы.<br>Все требования, предъявляемые к | Демонстрирует понимание проблемы.<br>Большинство требований, предъявляемых к | Демонстрирует понимание проблемы. В основном требования, предъявляемые к | Демонстрирует непонимание проблемы.<br>Задания не выполнены |

|   |   |   |  |
|---|---|---|--|
| заданию выполнены   | заданию выполнены.                                | заданию, выполнены.   |  |
| Полные ответы на все теоретические вопросы.                     | Ответы по существу на все теоретические вопросы.  | Ответы по существу на все теоретические вопросы, но не имеется доказательств, выводов, обоснований. | Ответы менее чем на половину теоретических вопросов. |
| Практические задания выполнены в полном объеме.                 | Практические задания выполнены.                   | Намечены схемы решения предложенных практических заданий.   | Решение практических заданий не предложено.          |
| Получены адекватные значения всех расчетных заданных критериев. | Допущена неточность в расчете заданных критериев. |   |  |

**АННОТАЦИЯ  
рабочей программы дисциплины**

**Б1.В.09.ДВ.04.02 Электротермические технологии в производстве неорганических веществ**

**1. Общая трудоемкость** (з.е./час): 2/72. Контактная работа аудиторная 30,35 часа, из них: лекций 20 час., лабораторные работы 10 час. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 4 курсе в 8 семестре.

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина **Б1.В.09.ДВ.04.01 Электротермические технологии в производстве неорганических веществ** относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 Дисциплины (модули). Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях) «Общая и неорганическая химия», «Физика», «Органическая химия», «Физическая химия», «Общая химическая технология», «Химические реакторы».

**3. Цель и задачи изучения дисциплины**

Целью дисциплины является приобретение навыков осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции; принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения.

Задачи дисциплины:

- изучение общих закономерностей электротермических процессов и оборудования, применяемого для таких процессов;
- знакомство с рядом конкретных производств неорганических веществ с использованием электротермического синтеза.
- продемонстрировать применение изученных методов к конкретным задачам.

**4. Содержание дисциплины**

| № раздела | Наименование раздела дисциплины                  | Содержание раздела   |
|-----------|--|--|
| 1         | Прямой синтез оксида азота из азота и кислорода. | Получение высоких температур с использованием электрической энергии. Различные типы электротермических установок. Прямой синтез оксида азота из молекулярного азота и кислорода. Физико-химические основы процесса. Технологические особенности процесса. Электротермический, плазмохимический, термический и хемоядерный способы фиксации атмосферного азота. |
| 2         | Производство карбидов                            | Карбиды кальция, кремния, бора. Физико-химические основы получения карбида кальция.. Технологическая схема производства. Основное оборудование Очистка отходящих газов и утилизация отходов.   |
| 3         | Производство цианида кальция.                    | Область и масштабы применения. Физико-химические основы получения. Технологическая схема производства. Основное оборудование Очистка отходящих газов и утилизация отходов.   |
| 4         | Производство фосфора                             | Свойства и применение фосфора. Физико-химические основы получения фосфора. Технологическая схема. Основное оборудование. Отходы производства и их применение.  |

## 5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

### Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

| Код и наименование компетенции   | Код и наименование индикаторов достижений компетенций   |
|--|---|
| <b>ПК-3</b><br>Способен использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, промышленной безопасности и нормы охраны труда, измерять физические, химические факторы и факторы трудового процесса на рабочих местах. | <b>ПК-3.1</b><br>Способен использовать нормативные документы по вопросам охраны труда, промышленной безопасности, промышленной санитарии, пожарной и электробезопасности.   |
|  | <b>ПК-3.2</b><br>Способен измерять параметры производственного микроклимата и оценивать уровни запыленности и загазованности, шума, вибрации, освещенности рабочих мест, тяжести и напряженности трудового процесса.                                  |
|  | <b>ПК-3.3</b><br>Способен оказывать первую доврачебную помощь пострадавшим при авариях и чрезвычайных ситуациях, эффективно использовать средства защиты от негативных воздействий, проводить качественный и количественный анализ и оценивание риска |

**В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:**

#### **Знать:**

общие закономерности электротермических процессов; основное оборудование, применяемое для таких процессов, средства автоматизации и контроля технологического процесса, свойства сырья, применяемого в электротермических процессах.

#### **Уметь:**

принимать конкретные технические решения при разработке электротермических процессов; составлять материальные и тепловые балансы типовых электротермических процессов, выбирать оптимальные технические средства и технологии.

#### **Владеть:**

навыками расчета основных характеристик электротермического процесса, составления материальных и тепловых балансов типовых электротермических процессов.

## 6. Виды учебной работы и их объем

| Вид учебной работы                        | Объем    |              | в том числе в форме практической подготовки |
|---|----------|--------------|---|
|   | з.е.     | акад. ч.     | акад. ч.                                    |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>      | <b>2</b> | <b>72</b>    | <b>10</b>                                   |
| <b>Контактная работа - аудиторные</b>     |          | <b>30,35</b> | -   |
| Лекции                                    |          | 20           | -   |
| Практические занятия (ПЗ)                 |          | -            | -   |
| Лабораторные работы (ЛР)                  |          | 10           | 10  |
| <b>Самостоятельная работа</b>             |          | <b>41,65</b> | -   |
| <b>Форма (ы) контроля:</b> зачет, экзамен |          | -            | -   |
| <b>Зачет</b>                              |          | 0,35         | -   |
| <b>Экзамен</b>                            |          | -            | -   |
| Консультации                              |          | -            | -   |

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»**

УТВЕРЖДАЮ



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Технология катализаторов и каталитические процессы**

***Направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология***

***Направленность (профиль): Химическая технология  
неорганических веществ***

**форма обучения**

*очная*

**Квалификация: бакалавр**

**Новомосковск – 2020**

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

### Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалиста, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 06.04.2021 №245;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3++) по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 07.08.2020 г. № 922 (Зарегистрировано в Минюсте России 19.08.2020 г. № 59336);

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 07.08.2020 г. № 922 (Зарегистрировано в Минюсте России 19.08.2020 г. № 59336) (ФГОС ВО), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой ТНКЭП НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт).

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

## 2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью дисциплины является формирование у студентов компетенций, связанных с пониманием теоретических основ катализа, на использовании которого базируются многие крупномасштабные нефте- и газоперерабатывающие, органические и неорганические производства химической промышленности, для последующего применения полученных знаний и навыков; способностей к приобретению новых знаний в области промышленного катализа и технологии катализаторов.

Задачи дисциплины:

- ознакомление студентов с основными законами и особенностями применения катализаторов в процессах переработки сырья, получения продуктов и защиты окружающей среды;
- изучение основных способов приготовления катализаторов и адсорбентов; современные тенденции приготовления и использования контактных масс и адсорбентов;
- получение навыков применения изученных методов к решению конкретных задач.

## 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина **Б1.В.08.ДВ.05.01 Технология катализаторов и каталитические процессы** относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях) «Общая и неорганическая химия», «Физика», «Органическая химия», «Физическая химия», «Общая химическая технология», «Химические реакторы».

## 4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

### Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

| Код и наименование компетенции   | Код и наименование индикаторов достижений компетенций  |
|--|--|
| ПК-1<br>Способен подбирать, настраивать, обслуживать, готовить к ремонту, эксплуатировать, устранять отклонения от регламентных режимов работы основное технологическое оборудование с учетом требований технической документации. | ПК-1.1<br>Способен настраивать и проводить проверку оборудования.  |
|  | ПК-1.2<br>Способен проверять техническое состояние, проводить профилактические осмотры и обслуживание оборудования, включая подготовку к ремонтам.   |
|  | ПК-1.3<br>Демонстрирует готовность к освоению нового оборудования и его эксплуатации.  |
|  | ПК-1.4<br>Способен анализировать техническую документацию, проводить основные инженерные расчеты для подбора оборудования в соответствии с технологическими регламентами и масштабом производства. |
|  | ПК-1.5<br>Способен выявлять и устранять отклонения от регламентных режимов   |



|  |  |
|--|--|
|  | работы основного технологического оборудования.  |
|  | <b>ПК-1.6</b><br>Готов использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации выпускаемой продукции, применять элементы экологического анализа в практической работе.   |
| <b>ПК-2</b><br>Способен принимать технические решения при разработке технологических процессов, их проведения в рамках регламентов, выявлять и устранять отклонения, выбирать технические средства для измерения базовых параметров техпроцесса, сырья, продукции с учетом экологических аспектов. | <b>ПК-2.1</b><br>Способен осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом, использовать современные технические средства для измерения и управления основными параметрами технологических процессов, определения практически важных свойств сырья и продукции. |
|  | <b>ПК-2.2</b><br>Способен обосновывать и принимать технические решения при выборе технологических операций в ходе разработки технологических процессов, учитывать экологические последствия применения конкретных технологий и технических средств.                              |
|  | <b>ПК-2.3</b><br>Способен выявлять и устранять отклонения от регламентных параметров технологического процесса.  |
|  | <b>ПК-2.4</b><br>Способен проводить анализ материалов на стадиях входного, текущего технологического и заключительного контроля и осуществлять оценку получаемых результатов.  |

**В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:**

**Знать:**

Методы научного подбора катализаторов для основных технологических процессов; значение и место катализаторов и адсорбентов в мировой экономике; состояние и тенденции развития катализаторной промышленности; теоретические основы катализа и каталитических процессов. основные способы приготовления и состав катализаторов и адсорбентов; сырьё, используемое для их приготовления, а также современные направления развития отрасли; потребительские характеристики катализаторов и адсорбентов; проблемы экологизации технологических процессов, ресурсо- и энергосбережения в каталитических процессах; способы предотвращения отравления катализаторов, их регенерации и утилизации.

**Уметь:**

Рассчитывать и анализировать технологические схемы процессов переработки сырья с использованием катализаторов; пользоваться справочными материалами и методами математического моделирования при проведении расчетов и корректировке параметров каталитического процесса. осуществлять оценку и анализ основных потребительских свойств катализаторов и адсорбентов; анализ и обобщение результатов исследовательской работы, их использование в практической деятельности.

**Владеть:**

Набором знаний и установленных правил для чтения, понимания и составления научно-исследовательской и проектно-конструкторской документации; навыками работы с приборами, используемыми в научно-исследовательской работе при оценке физико-химических и эксплуатационных свойств катализаторов. Методами технологического и конструктивного расчета основных аппаратов, в которых проводятся каталитические и адсорбционные процессы; расчета необходимого количества катализаторов и адсорбентов для проведения конкретного химико-технологического процесса.

**5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

**Общая трудоемкость** (з.е./час): 3/108. Контактная работа аудиторная 32,35 часа, из них: лекций 16 час., практические занятия 16 час. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 3 курсе в 6 семестре.

Семестр 6

| Вид учебной работы                        | Объем    |              | в том числе в<br>форме<br>практической<br>подготовки |
|---|----------|--------------|--|
|   | з.е.     | акад. ч.     | акад. ч.   |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>      | <b>3</b> | <b>108</b>   | <b>16</b>  |
| <b>Контактная работа - аудиторные</b>     |          | <b>32,35</b> | -  |
| Лекции                                    |          | 16           | -  |
| Практические занятия (ПЗ)                 |          | 16           | 16   |
| Лабораторные работы (ЛР)                  |          | -            | -  |
| <b>Самостоятельная работа</b>             |          | <b>75,65</b> | -  |
| <b>Форма (ы) контроля:</b> зачет, экзамен |          | -            | -  |
| <b>Зачет</b>                              |          | 0,35         | -  |
| <b>Экзамен</b>                            |          | -            | -  |
| Консультации                              |          | -            | -  |

## 6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

| № п/п | Раздел дисциплины  | Всего      | Лекции    | Прак. зан. | Лаб. работы | Сам. работа  |
|-------|--|------------|-----------|------------|-------------|--------------|
| 1     | Роль катализаторов в химической промышленности.                | 6,65       | 1         | -          | -           | 5,65         |
| 2     | Общие сведения о катализе и катализаторах.                     | 17         | 3         | 4          | -           | 10           |
| 3     | Типы процессов и реакторов. Гомогенный и гетерогенный катализ. | 20         | 4         | 4          | -           | 12           |
| 4     | Промышленные катализаторы.                                     | 26         | 4         | 4          | -           | 18           |
| 5     | Основные способы производства катализаторов.                   | 19         | 1         | -          | -           | 18           |
| 6     | Методы исследования катализаторов.                             | 14         | 2         | 4          | -           | 8            |
| 7     | Научные основы разработки и подбора катализаторов.             | 5          | 1         | -          | -           | 4            |
|       | Зачет  | 0,35       | -         | -          | -           | -            |
|       | <b>ИТОГО</b>   | <b>108</b> | <b>16</b> | <b>16</b>  | <b>-</b>    | <b>75,65</b> |

### 6.2. Содержание разделов дисциплины

| № раздела | Наименование раздела дисциплины | Содержание раздела  |
|-----------|---------------------------------|---|
| 1         | Роль катализаторов в            | Роль катализа в становлении и развитии современной промышленности. Основы предвидения каталитического действия, исторические этапы развития |

|   |  |   |
|---|--|---|
|   | химической промышленности.                                     | теоретических представлений в катализе, современные тенденции в развитии методов поиска катализаторов.<br>Общее значение катализа и каталитических технологий для экономики. Катализ как важнейший элемент устойчивого развития при смене сырьевой базы экономики. Определение, области применения и значение.<br>Современные каталитические производства и тенденции их развития   |
| 2 | Общие сведения о катализе и катализаторах.                     | Основные особенности и значение явлений катализа, его сущность. Понятие энергии активации. Способы выражения активности катализатора. Промоторы и ингибиторы. Классификация каталитических процессов по механизму протекания реакции. Зависимость активности от химического состава, внутреннего и внешнего строения катализатора. Влияние основных параметров химико-технологического процесса на активность катализаторов. Основные стадии каталитического процесса. Понятие лимитирующей стадии. Способы интенсификации каталитического процесса в различных областях его протекания.  |
| 3 | Типы процессов и реакторов. Гомогенный и гетерогенный катализ. | Проблемы масштабного перехода от лабораторных условий к промышленной реализации. Особенности протекания процессов при гомогенном и гетерогенном катализе. Макрокинетика каталитических реакций с позиций химика-технолога. Каталитические процессы в газах и в жидкой фазе. Внутридиффузионное торможение скорости реакции. Квазигомогенная модель в рамках диффузионного механизма переноса массы и тепла. Молекулярная и кнудсеновская диффузия. Влияние процессов массо- и теплопереноса на протекание химической реакции в слое катализатора. Каталитические реакторы различных конструкций, определение их оптимальных рабочих режимов. Конструкции каталитических реакторов в современных химических производствах, их основные характеристики. Требования к конструкции реакторов. Факторы, определяющие выбор типа реактора. Оптимальные температурные режимы для необратимых и обратимых реакций. Реакторы с неподвижным слоем катализатора. Реакторы с взвешенным и движущимся слоями катализатора. |
| 4 | Промышленные катализаторы.                                     | Прочность и износоустойчивость контактных масс. Селективность. Текстурные и структурные характеристики катализаторов. Термическая стабильность. Оптимальные гидродинамические характеристики катализаторов. Каталитические яды. Обратимое и необратимое, истинное и ложное отравление катализаторов. Способы восстановления и регенерации контактных масс. Примеры промышленных каталитических процессов: переработка нефти и природного газа, производство аммиака, азотной и серной кислот; производство метанола, синтез Фишера – Тропша, крекинг, процессы полимеризации. Экологически безопасные технологии. Каталитические способы для решения экологических проблем. Очистка отходящих газов промышленных производств от окислов азота, сернистых соединений, окислов углерода и т. д.   |
| 5 | Основные способы производства катализаторов.                   | Подготовка и синтез исходных веществ для приготовления катализаторов. Требования к исходному сырью. Осажденные контактные массы. Катализаторы на носителях, получаемые методом пропитки. Контактные массы, получаемые механическим смешением компонентов. Плавленые и скелетные контактные массы. Катализаторы на основе природных глин, цеолитов, ионообменных смол. Термическая обработка катализаторов.  |
| 6 | Методы исследования катализаторов.                             | Методы исследования прочности, удельной поверхности, активности. Методы проведения кинетического эксперимента, критерии для определения степени использования гранулы катализатора, критерии эффективности каталитического процесса. Экспериментальные методы определения скоростей реакций. Статические и проточные (динамические) методы, интегральные и дифференциальные реакторы. Модели идеальных реакторов - идеального смешения и идеального вытеснения.   |
| 7 | Научные основы разработки и подбора катализаторов.             | Основы предвидения каталитического действия. Цели и задачи научных основ приготовления и технологии катализаторов. Основные характеристики катализаторов и их зависимость от условий приготовления. Нетрадиционные подходы к приготовлению катализаторов с применением современных нанотехнологий.  |

## 8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 8.1. Практические занятия

| № п/п | № раздела дисциплины | Тематика практических занятий (семинаров)  | Трудоемкость час. |
|-------|----------------------|--|-------------------|
| 1     | 2, 6                 | Определение лимитирующей стадии каталитического процесса. Определение энергии активации. Вывод кинетического уравнения каталитической реакции. | 10                |
| 2     | 3                    | Расчет объема катализатора в колонне на примере синтеза аммиака.   | 3                 |
| 3     | 4                    | Расчет материального и теплового балансов на примере реактора каталитической очистки в производстве неконцентрированной азотной кислоты.       | 3                 |
| Итого |                      |  | 16                |

### 8.2. Лабораторные занятия

Лабораторных занятий не предусмотрено.

## 9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче зачета, экзамена, лабораторному практикуму по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

## 10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

## 11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им

при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

### **11.1. Образовательные технологии**

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация ОПОП с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

### **11.2. Лекции**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

### **11.3. Занятия семинарского типа**

Семинарские (практические) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение заданий (решение задач);

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание практических заданий входит в оценку.

### **11.4. Лабораторные работы**

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформления отчета,

своевременность сдачи.

### **11.5. Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить индивидуальные задания;
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

### **11.6. Реферат**

Реферат – индивидуальная письменная, самостоятельно выполненная, работа обучающегося, предполагающая анализ изложения в научных и других источниках определенной научной проблемы или вопроса.

Обычно реферат имеет стандартную структуру: титульный лист, содержание, введение, основное содержание темы, заключение, список использованных источников, приложения.

Оценивается оригинальность реферата, системность излагаемого материала, логика изложения и убедительность аргументации, полнота использованных источников, оформление, своевременность срока сдачи, публичная защита реферата.

Оценивание реферата осуществляет преподаватель. Реферат, сданные студентом после окончания зачетной недели текущего семестра, в котором он должен быть выполнен, не оценивается.

По данной дисциплине студентом может быть подготовлен реферат. Тема реферата определяется преподавателем с учетом пожеланий студента.

### **11.7. Методические рекомендации для преподавателей**

#### **Основные принципы обучения**

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в многосеместровое. Возникшая академическая задолженность должна быть ликвидирована в период следующего семестра до начала зачетной недели.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель

должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

### **Организация лабораторного практикума**

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструкции по технике безопасности.

1. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде и при отсутствии белого халата.

2. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) подготовлена текущая работа, подготовка включает: название работы, теоретическое введение, схему установки, рабочие формулы; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи

результатов измерений;

б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;

в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

3. Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует лабораторный журнал (в качестве лабораторного журнала студент использует общую тетрадь) или не подготовлен протокол;

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

5. В течение одного занятия, как правило, допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление работы завершается написанием выводов.

Выполненная работа отмечается в журнале студента подписью преподавателя и простановкой даты. Работа считается зачтенной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защита» с указанием даты.

## **11.8. Методические указания для студентов**

### **По подготовке к лекционным занятиям**

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;

2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

### **По самостоятельному выполнению индивидуальных заданий**

Усвоение материала дисциплины во многом зависит от осмысленного выполнения домашнего задания.

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие.

2. Если позволяет характер задачи, обязательно сделайте рисунок, поясняющий ее сущность.

3. За редкими исключениями, каждая задача должна быть сначала решена в общем виде (т.е. в буквенных обозначениях, а не в числах), причем искомая величина должна быть выражена через



заданные величины.

4. Получив решение в общем виде, нужно проверить, правильную ли оно имеет размерность.

5. Если это возможно, исследовать поведение решения в предельных случаях.

6. В тех случаях, когда в процессе нахождения искомых величин приходится решать систему нескольких громоздких уравнений, целесообразно сначала подставить в эти уравнения числовые значения коэффициентов и лишь затем определять значения искомых величин.

7. При подстановке в уравнение числовых значений обозначенных величин, обратите внимание на то, чтобы все эти значения были в одной и той же системе единиц.

8. Получив числовой ответ, нужно оценить его правдоподобность. Такая оценка может в ряде случаев обнаружить ошибочность полученного результата.

Решение задач принесет наибольшую пользу только в том случае, если обучающийся решает задачи самостоятельно. Решить задачу без помощи, без подсказки часто бывает нелегко и не всегда удается. Но даже не увенчавшиеся успехом попытки найти решение, если они предпринимались достаточно настойчиво, приносят ощутимую пользу, так как развивают мышление и укрепляют волю. Решение задач ни в коем случае не следует откладывать на последний вечер перед занятиями, как, к сожалению, нередко поступают студенты. В этом случае более сложные и притом наиболее содержательные и полезные задачи заведомо не могут быть решены. В рекомендуемых учебниках и сборниках задач, в разделе, в котором помещены задачи для решения, имеются примеры (рассмотренные задачи). Поэтому толчком к решению данной задачи может послужить ознакомление с несколькими решенными задачами.

### **По подготовке к лабораторному практикуму**

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса.

2. Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в читальном зале библиотеке и в соответствующей лаборатории на кафедре и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы и формулы расчета погрешности, подробное описание лабораторной установки, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц, для внесения в них результатов измерений, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

3. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует лабораторный журнал или не подготовлен протокол;

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;

в) отсутствует халат.

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время, указанное ведущим преподавателем.

5. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление работы завершается написанием выводов.

Работа считается зачтенной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защиту» с указанием даты.

### **По работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

## **11.9. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов

обучения может проводиться в несколько этапов.

## 12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

### 12.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

#### а) основная литература

| Основная литература   | Режим доступа   | Обеспеченность |
|---|---|----------------|
| Сибаров Д.А., Смирнова Д.А. Катализ, каталитические процессы и реакторы: Учебное пособие. – 2-е изд., стер. – СПб.: Издательство «Лань», 2018. – 200с.            | <a href="https://e.lanbook.com/reader/book/102250/#1">https://e.lanbook.com/reader/book/102250/#1</a> | да             |
| Колпакова Н.А., Романенко С.В., Колпаков В.А. Сборник задач по химической кинетике: Учебное пособие. – 3-е изд., стер. – СПб.: Издательство «Лань», 2018. – 280с. | <a href="https://e.lanbook.com/reader/book/105991/#1">https://e.lanbook.com/reader/book/105991/#1</a> | да             |

#### б) дополнительная литература

| Дополнительная литература   | Режим доступа      | Обеспеченность |
|---|--------------------|----------------|
| Основы химической кинетики и катализа: учеб. пособ. / В. М. Байрамов. - М., 2003. - 256 с.                                | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| Гетерогенный катализ. Физико-химические основы: И.И. Иоффе, А.М. Решетов, А.М. Добротворский. - Л.: Химия, 1985. - 224 с. | Библиотека НИ РХТУ | Да             |

### 12.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и

информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Информационно-правовой сервер «КонсультантПлюс» – URL: <http://www.consultant.ru/>;
2. Библиотека Новомосковского института (филиала) Российского химико-технологического университета им. Д.И. Менделеева. URL: [http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r\\_opak72/cgiirbis\\_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS](http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r_opak72/cgiirbis_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS);
3. ИНТУИТ. Национальный открытый университет. URL: <https://www.intuit.ru/>;
4. Компьютерные презентации интерактивных лекций;
5. Банк заданий для текущего и итогового контроля освоения дисциплины;
6. Информационно-методические материалы: учебные и методические пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса; альбомы и рекламные проспекты с основными видами и характеристиками.
7. Электронные образовательные ресурсы: учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде; кафедральная библиотека электронных изданий.

### 13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине проводятся в форме аудиторных, лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающегося.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы  | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы  | Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья |
|--|--|--|
| № 407 Аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации                                     | Презентационная техника (экран, проектор, ноутбук). Аудитория оборудована учебной мебелью, меловой доской  | приспособлено  |
| № 412 Учебная лаборатория «Технологии связанного азота» для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | Шкаф вытяжной, насос вакуумный, водяная баня, аппарат для встряхивания, весы аналит. ВЛА-200, газоанализатор, дистиллятор, эпплитка.<br><br>Стеклянная и фарфоровая химическая посуда;<br>Химические реактивы<br><br>Лаборатория оборудована учебной и лабораторной мебелью, меловой доской. | приспособлено  |

|  |   |               |
|--|---|---------------|
| № 413 Аудитория для самостоятельной работы студентов | Помещение для самостоятельной работы студентов оборудовано офисной мебелью, 3 компьютерами, 2 компьютера имеют подключения к сети «Интернет», к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle | приспособлено |
|--|---|---------------|

### 13.1. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Ноутбук с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам. Проектор.

### 13.2. Программное обеспечение

1. Операционная система (MS Windows XP распространяется под лицензией [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsrc=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsrc=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>).

Номер учетной записи e5: 100039214)

2. Текстовый редактор (LibreOffice Writer) распространяется под лицензией LGPLv3
3. Табличный процессор (LibreOffice Calc) распространяется под лицензией LGPLv3
4. Редактор презентаций (LibreOffice Impress) распространяется под лицензией LGPLv3
5. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)
6. Adobe Acrobat Reader - ПО [Acrobat Reader DC](https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html) и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).
7. Браузер Mozilla FireFox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))
8. ПО для инженерных математических расчетов - MathCad Express 3.0 - Бесплатно в течение неограниченного срока. (<https://www.ptc.com/ru/products/mathcad-express-free-download>).

ЭБС «Лань». Соглашение о сотрудничестве.

## 14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины

Для оценивания результатов обучения в виде знаний текущий контроль организуется в формах:

- краткого опроса обучающихся (фронтальная беседа) по важнейшим вопросам пройденной темы с целью установления связи нового материала с ранее изученным;
- выполнения контрольных работ по пройденному материалу;

Для оценивания результатов обучения в виде умений и навыков (владений) текущий контроль организуется в формах:

- проверки индивидуальных заданий (решения простых и/или сложных практико-ориентированных заданий); простые задания используются для оценки умений. Они представляют собой задачи в одно или два действия. Сложные задания используются для оценки навыков. Они представляют собой усложненные расчеты тех параметров, которые рассчитывались в контрольных работах, но в расширенном виде;

- проверки подготовки необходимых данных для расчета одного или нескольких параметров, определяемых в лабораторных работах, но в условиях, отличных от заданных ранее;

Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, своевременная защита отчетов к лабораторным работам и письменных индивидуальных заданий.

Критерии для оценивания устного опроса

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в стандартных ситуациях, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний, умений, по отдельным темам (не более 33%), испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений в соответствии с планируемыми результатами обучения.

### **Промежуточная аттестация обучающихся**

Промежуточная аттестация обучающихся – оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине Промежуточная аттестация осуществляется в форме экзаменов.

Результаты текущей и промежуточной аттестации каждого обучающегося по дисциплине фиксируются в электронной информационно-образовательной среде Института в соответствии с требованиями Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» от 27.10.2017 г.

| Уровень сформированности компетенций  |   |   |   |
|---|---|---|---|
| высокий   |   | пороговый   | не сформирована   |
| оценка «отлично»  | оценка «хорошо»   | оценка «удовлетворительно»  | оценка «неудовлетворительно»                                |
| Демонстрирует полное понимание проблемы.<br><br>Все требования, предъявляемые к заданию выполнены | Демонстрирует понимание проблемы.<br>Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены. | Демонстрирует понимание проблемы. В основном требования, предъявляемые к заданию, выполнены.        | Демонстрирует непонимание проблемы.<br>Задания не выполнены |
| Полные ответы на все теоретические вопросы.   | Ответы по существу на все теоретические вопросы.  | Ответы по существу на все теоретические вопросы, но не имеется доказательств, выводов, обоснований. | Ответы менее чем на половину теоретических вопросов.        |
| Практические задания выполнены в полном объеме.   | Практические задания выполнены.   | Намечены схемы решения предложенных практических заданий.   | Решение практических заданий не предложено.                 |
| Получены адекватные значения всех расчетных заданных критериев.                                   | Допущена неточность в расчете заданных критериев.   |   |   |

## АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины

### Б1.В.09.ДВ.05.01 Технология катализаторов и каталитические процессы

**1. Общая трудоемкость** (з.е./час): (з.е./час): 3/108. Контактная работа аудиторная 32,35 часа, из них: лекций 16 час., практические занятия 16 час. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 3 курсе в 6 семестре.

#### 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина **Б1.В.09.ДВ.05.01 Технология катализаторов и каталитические процессы** относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях) «Общая и неорганическая химия», «Физика», «Органическая химия», «Физическая химия», «Общая химическая технология», «Химические реакторы».

#### 3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью дисциплины является формирование у студентов компетенций, связанных с пониманием теоретических основ катализа, на использовании которого базируются многие крупномасштабные нефте- и газоперерабатывающие, органические и неорганические производства химической промышленности, для последующего применения полученных знаний и навыков; способностей к приобретению новых знаний в области промышленного катализа и технологии катализаторов.

Задачи дисциплины:

- ознакомление студентов с основными законами и особенностями применения катализаторов в процессах переработки сырья, получения продуктов и защиты окружающей среды;
- изучение основных способов приготовления катализаторов и адсорбентов; современные тенденции приготовления и использования контактных масс и адсорбентов;
- получение навыков применения изученных методов к решению конкретных задач.

#### 4. Содержание дисциплины

| № раздела | Наименование раздела дисциплины                                | Содержание раздела   |
|-----------|--|--|
| 1         | Роль катализаторов в химической промышленности.                | Роль катализа в становлении и развитии современной промышленности. Основы предвидения каталитического действия, исторические этапы развития теоретических представлений в катализе, современные тенденции в развитии методов поиска катализаторов.<br>Общее значение катализа и каталитических технологий для экономики. Катализ как важнейший элемент устойчивого развития при смене сырьевой базы экономики. Определение, области применения и значение.<br>Современные каталитические производства и тенденции их развития  |
| 2         | Общие сведения о катализе и катализаторах.                     | Основные особенности и значение явлений катализа, его сущность. Понятие энергии активации. Способы выражения активности катализатора. Промоторы и ингибиторы. Классификация каталитических процессов по механизму протекания реакции. Зависимость активности от химического состава, внутреннего и внешнего строения катализатора. Влияние основных параметров химико-технологического процесса на активность катализаторов. Основные стадии каталитического процесса. Понятие лимитирующей стадии. Способы интенсификации каталитического процесса в различных областях его протекания. |
| 3         | Типы процессов и реакторов. Гомогенный и гетерогенный катализ. | Проблемы масштабного перехода от лабораторных условий к промышленной реализации. Особенности протекания процессов при гомогенном и гетерогенном катализе. Макрокинетика каталитических реакций с позиций химика-технолога. Каталитические процессы в газах и в жидкой фазе. Внутридиффузионное торможение скорости реакции. Квазигомогенная модель в рамках диффузионного механизма переноса массы и тепла. Молекулярная и кнудсеновская диффузия. Влияние процессов массо- и теплопереноса на протекание химической реакции в   |

|   |  |  |
|---|--|--|
|   |  | слое катализатора. Каталитические реакторы различных конструкций, определение их оптимальных рабочих режимов. Конструкции каталитических реакторов в современных химических производствах, их основные характеристики. Требования к конструкции реакторов. Факторы, определяющие выбор типа реактора. Оптимальные температурные режимы для необратимых и обратимых реакций. Реакторы с неподвижным слоем катализатора. Реакторы с взвешенным и движущимся слоями катализатора.   |
| 4 | Промышленные катализаторы.                         | Прочность и износостойчивость контактных масс. Селективность. Текстуры и структурные характеристики катализаторов. Термическая стабильность. Оптимальные гидродинамические характеристики катализаторов. Каталитические яды. Обратимое и необратимое, истинное и ложное отравление катализаторов. Способы восстановления и регенерации контактных масс. Примеры промышленных каталитических процессов: переработка нефти и природного газа, производство аммиака, азотной и серной кислот; производство метанола, синтез Фишера – Тропша, крекинг, процессы полимеризации. Экологически безопасные технологии. Каталитические способы для решения экологических проблем. Очистка отходящих газов промышленных производств от окислов азота, сернистых соединений, окислов углерода и т. д. |
| 5 | Основные способы производства катализаторов.       | Подготовка и синтез исходных веществ для приготовления катализаторов. Требования к исходному сырью. Осажденные контактные массы. Катализаторы на носителях, получаемые методом пропитки. Контактные массы, получаемые механическим смешением компонентов. Плавленые и скелетные контактные массы. Катализаторы на основе природных глин, цеолитов, ионообменных смол. Термическая обработка катализаторов.   |
| 6 | Методы исследования катализаторов.                 | Методы исследования прочности, удельной поверхности, активности. Методы проведения кинетического эксперимента, критерии для определения степени использования гранулы катализатора, критерии эффективности каталитического процесса. Экспериментальные методы определения скоростей реакций. Статические и проточные (динамические) методы, интегральные и дифференциальные реакторы. Модели идеальных реакторов - идеального смешения и идеального вытеснения.  |
| 7 | Научные основы разработки и подбора катализаторов. | Основы предвидения каталитического действия. Цели и задачи научных основ приготовления и технологии катализаторов. Основные характеристики катализаторов и их зависимость от условий приготовления. Нетрадиционные подходы к приготовлению катализаторов с применением современных нанотехнологий.   |

## 5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

### Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

| Код и наименование компетенции   | Код и наименование индикаторов достижений компетенций  |
|--|--|
| ПК-1<br>Способен подбирать, настраивать, обслуживать, готовить к ремонту, эксплуатировать, устранять отклонения от регламентных режимов работы основного технологического оборудование с учетом требований технической | ПК-1.1<br>Способен настраивать и проводить проверку оборудования.  |
|  | ПК-1.2<br>Способен проверять техническое состояние, проводить профилактические осмотры и обслуживание оборудования, включая подготовку к ремонтам. |
|  | ПК-1.3<br>Демонстрирует готовность к освоению нового оборудования и его эксплуатации.  |
|  | ПК-1.4<br>Способен анализировать техническую документацию, проводить основные  |



|  |  |
|--|--|
| документации.  | инженерные расчеты для подбора оборудования в соответствии с технологическими регламентами и масштабом производства.   |
|  | <b>ПК-1.5</b><br>Способен выявлять и устранять отклонения от регламентных режимов работы основного технологического оборудования.  |
|  | <b>ПК-1.6</b><br>Готов использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации выпускаемой продукции, применять элементы экологического анализа в практической работе.   |
| <b>ПК-2</b><br>Способен принимать технические решения при разработке технологических процессов, их проведения в рамках регламентов, выявлять и устранять отклонения, выбирать технические средства для измерения базовых параметров техпроцесса, сырья, продукции с учетом экологических аспектов. | <b>ПК-2.1</b><br>Способен осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом, использовать современные технические средства для измерения и управления основными параметрами технологических процессов, определения практически важных свойств сырья и продукции. |
|  | <b>ПК-2.2</b><br>Способен обосновывать и принимать технические решения при выборе технологических операций в ходе разработки технологических процессов, учитывать экологические последствия применения конкретных технологий и технических средств.                              |
|  | <b>ПК-2.3</b><br>Способен выявлять и устранять отклонения от регламентных параметров технологического процесса.  |
|  | <b>ПК-2.4</b><br>Способен проводить анализ материалов на стадиях входного, текущего технологического и заключительного контроля и осуществлять оценку получаемых результатов.  |

**В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:**

**Знать:**

Методы научного подбора катализаторов для основных технологических процессов; значение и место катализаторов и адсорбентов в мировой экономике; состояние и тенденции развития катализаторной промышленности; теоретические основы катализа и каталитических процессов. основные способы приготовления и состав катализаторов и адсорбентов; сырьё, используемое для их приготовления, а также современные направления развития отрасли; потребительские характеристики катализаторов и адсорбентов; проблемы экологизации технологических процессов, ресурсо- и энергосбережения в каталитических процессах; способы предотвращения отравления катализаторов, их регенерации и утилизации.

**Уметь:**

Рассчитывать и анализировать технологические схемы процессов переработки сырья с использованием катализаторов; пользоваться справочными материалами и методами математического моделирования при проведении расчетов и корректировке параметров каталитического процесса. осуществлять оценку и анализ основных потребительских свойств катализаторов и адсорбентов; анализ и обобщение результатов исследовательской работы, их использование в практической деятельности.

**Владеть:**

Набором знаний и установленных правил для чтения, понимания и составления научно-исследовательской и проектно-конструкторской документации; навыками работы с приборами, используемыми в научно-исследовательской работе при оценке физико-химических и эксплуатационных свойств катализаторов. Методами технологического и конструктивного расчета основных аппаратов, в которых проводятся каталитические и адсорбционные процессы; расчета необходимого количества катализаторов и адсорбентов для проведения конкретного химико-технологического процесса.

**6. Виды учебной работы и их объем**

| Вид учебной работы                   | Объем    |            | в том числе в форме практической подготовки |
|--------------------------------------|----------|------------|---|
|                                      | з.е.     | акад. ч.   |   |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b> | <b>3</b> | <b>108</b> | <b>16</b>                                   |

|   |  |              |    |
|---|--|--------------|----|
| <b>Контактная работа - аудиторные</b>     |  | <b>32,35</b> | -  |
| Лекции                                    |  | 16           | -  |
| Практические занятия (ПЗ)                 |  | 16           | 16 |
| Лабораторные работы (ЛР)                  |  | -            | -  |
| <b>Самостоятельная работа</b>             |  | <b>75,65</b> | -  |
| <b>Форма (ы) контроля:</b> зачет, экзамен |  | -            | -  |
| <b>Зачет</b>                              |  | 0,35         | -  |
| <b>Экзамен</b>                            |  | -            | -  |
| Консультации                              |  | -            | -  |

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»**

УТВЕРЖДАЮ

Директор Новомосковского института  
РХТУ им. Д.И. Менделеева  
В.Л. Первухин  
« 30 » 06 2020 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Технология катализаторов и адсорбентов**

***Направление подготовки:* 18.03.01 Химическая технология**

***Направленность (профиль):* Химическая технология  
неорганических веществ**

**форма обучения**

*очная*

**Квалификация: бакалавр**

**Новомосковск - 2020**

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

### Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 06.04.2021 №245;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3++) по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 07.08.2020 г. № 922 (Зарегистрировано в Минюсте России 19.08.2020 г. № 59336);

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 07.08.2020 г. № 922 (Зарегистрировано в Минюсте России 19.08.2020 г. № 59336) (ФГОС ВО), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой ТНКЭП НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт).

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

## 2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью дисциплины является формирование у студентов знаний, связанных со способами теоретического и практического подбора каталитических систем, применяемых в области промышленного катализа и технологии катализаторов, способами синтеза катализаторов и адсорбентов для конкретных химических производств.

Задачи дисциплины:

- ознакомление студентов с основными законами и особенностями подбора катализаторов и адсорбентов, применения катализаторов в процессах переработки сырья, получения продуктов и защиты окружающей среды;
- изучение основных способов приготовления катализаторов и адсорбентов; современные тенденции приготовления и использования контактных масс и адсорбентов;
- получение навыков применения изученных методов к решению конкретных задач.

## 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина **Б1.В.08.ДВ.05.02 Технология катализаторов и адсорбентов** относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях) «Общая и неорганическая химия», «Физика», «Органическая химия», «Физическая химия», «Общая химическая технология», «Химические реакторы».

## 4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

### Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

| Код и наименование компетенции   | Код и наименование индикаторов достижений компетенций   |
|--|---|
| ПК-1<br>Способен подбирать, настраивать, обслуживать, готовить к ремонту, эксплуатировать, устранять отклонения от регламентных режимов работы основного технологического оборудование с учетом требований технической документации. | <b>ПК-1.1</b><br>Способен настраивать и проводить проверку оборудования.  |
|  | <b>ПК-1.2</b><br>Способен проверять техническое состояние, проводить профилактические осмотры и обслуживание оборудования, включая подготовку к ремонтам.   |
|  | <b>ПК-1.3</b><br>Демонстрирует готовность к освоению нового оборудования и его эксплуатации.  |
|  | <b>ПК-1.4</b><br>Способен анализировать техническую документацию, проводить основные инженерные расчеты для подбора оборудования в соответствии с технологическими регламентами и масштабом производства. |
|  | <b>ПК-1.5</b><br>Способен выявлять и устранять отклонения от регламентных режимов работы основного технологического оборудования.   |
|  | <b>ПК-1.6</b><br>Готов использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации выпускаемой продукции, применять   |

|  |  |
|--|--|
|  | элементы экологического анализа в практической работе.   |
| <b>ПК-2</b><br>Способен принимать технические решения при разработке технологических процессов, их проведения в рамках регламентов, выявлять и устранять отклонения, выбирать технические средства для измерения базовых параметров техпроцесса, сырья, продукции с учетом экологических аспектов. | <b>ПК-2.1</b><br>Способен осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом, использовать современные технические средства для измерения и управления основными параметрами технологических процессов, определения практически важных свойств сырья и продукции. |
|  | <b>ПК-2.2</b><br>Способен обосновывать и принимать технические решения при выборе технологических операций в ходе разработки технологических процессов, учитывать экологические последствия применения конкретных технологий и технических средств.                              |
|  | <b>ПК-2.3</b><br>Способен выявлять и устранять отклонения от регламентных параметров технологического процесса.  |
|  | <b>ПК-2.4</b><br>Способен проводить анализ материалов на стадиях входного, текущего технологического и заключительного контроля и осуществлять оценку получаемых результатов.  |

**В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:**

**Знать:**

Основные способы приготовления и состав катализаторов и адсорбентов; сырьё, используемое для их приготовления, а также, современные направления развития отрасли; потребительские характеристики катализаторов и адсорбентов; проблемы экологизации технологических процессов, ресурсо- и энергосбережения в каталитических процессах; способы предотвращения отравления катализаторов, их регенерации и утилизации.

**Уметь:**

Анализировать технологические схемы процессов с целью подбора конкретной каталитической системы; подбирать конкретную технологию для получения того или иного катализатора или адсорбента; пользоваться справочными материалами и методами математического моделирования при проведении расчетов и корректировке параметров каталитического процесса. осуществлять оценку и анализ основных потребительских свойств катализаторов и адсорбентов; анализ и обобщение результатов исследовательской работы, их использование в практической деятельности.

**Владеть:**

Способами подбора конкретной технологии для получения каталитической системы или адсорбента; навыками работы с приборами, используемыми в научно-исследовательской работе при оценке физико-химических и эксплуатационных свойств катализаторов. Методами технологического и конструктивного расчета основных аппаратов, в которых проводятся каталитические и адсорбционные процессы; расчета необходимого количества катализаторов и адсорбентов для проведения конкретного химико-технологического процесса.

## 5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

**Общая трудоемкость (з.е./час):** 3/108. Контактная работа аудиторная 32,35 часа, из них: лекций 16 час., практические занятия 16 час. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 3 курсе в 6 семестре.

Семестр 6

| Вид учебной работы | Объем | в том числе в форме |
|--------------------|-------|---------------------|
|--------------------|-------|---------------------|

|   |          |              | практической<br>подготовки |
|---|----------|--------------|----------------------------|
|   | з.е.     | акад. ч.     | акад. ч.                   |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>      | <b>3</b> | <b>108</b>   | <b>16</b>                  |
| <b>Контактная работа - аудиторные</b>     |          | <b>32,35</b> | -                          |
| Лекции                                    |          | 16           | -                          |
| Практические занятия (ПЗ)                 |          | 16           | 16                         |
| Лабораторные работы (ЛР)                  |          | -            | -                          |
| <b>Самостоятельная работа</b>             |          | <b>75,65</b> | -                          |
| <b>Форма (ы) контроля:</b> зачет, экзамен |          | -            | -                          |
| <b>Зачет</b>                              |          | 0,35         | -                          |
| <b>Экзамен</b>                            |          | -            | -                          |
| Консультации                              |          | -            | -                          |

## 6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

| № п/п | Раздел дисциплины  | Всего      | Лекции    | Прак. зан. | Лаб. работы | Сам. работа  |
|-------|--|------------|-----------|------------|-------------|--------------|
| 1     | Роль катализаторов в химической промышленности.                |            | 1         | -          | -           | 5,65         |
| 2     | Общие сведения о катализе и катализаторах.                     |            | 3         | 4          | -           | 10           |
| 3     | Научные основы разработки и подбора катализаторов.             |            | 4         | 4          | -           | 12           |
| 4     | Промышленные катализаторы.                                     |            | 4         | 4          | -           | 18           |
| 5     | Основные способы производства катализаторов.                   |            | 1         | -          | -           | 18           |
| 6     | Методы исследования катализаторов.                             |            | 2         | 4          | -           | 8            |
| 7     | Типы процессов и реакторов. Гомогенный и гетерогенный катализ. |            | 1         | -          | -           | 4            |
|       | Зачет  | 0.35       | -         | -          | -           | -            |
|       | <b>ИТОГО</b>   | <b>108</b> | <b>16</b> | <b>16</b>  | <b>-</b>    | <b>75,65</b> |

### 6.2. Содержание разделов дисциплины

| № раздела | Наименование раздела дисциплины                 | Содержание раздела  |
|-----------|---|---|
| 1         | Роль катализаторов в химической промышленности. | Роль катализа в становлении и развитии современной промышленности. Основы предвидения каталитического действия, исторические этапы развития теоретических представлений в катализе, современные тенденции в развитии методов поиска катализаторов. Общее значение катализа и каталитических технологий для экономики. Катализ как важнейший элемент устойчивого развития при смене сырьевой базы экономики. Определение, области применения и значение. Современные каталитические производства и тенденции их развития |
| 2         | Общие сведения о катализе и                     | Основные особенности и значение явлений катализа, его сущность. Понятие энергии активации. Способы выражения активности катализатора.   |

|   |  |   |
|---|--|---|
|   | катализаторах.   | Промоторы и ингибиторы. Классификация каталитических процессов по механизму протекания реакции. Зависимость активности от химического состава, внутреннего и внешнего строения катализатора. Влияние основных параметров химико-технологического процесса на активность катализаторов. Основные стадии каталитического процесса. Понятие лимитирующей стадии. Способы интенсификации каталитического процесса в различных областях его протекания.  |
| 3 | Научные основы разработки и подбора катализаторов.             | Основы предвидения каталитического действия. Цели и задачи научных основ приготовления и технологии катализаторов. Основные характеристики катализаторов и их зависимость от условий приготовления. Нетрадиционные подходы к приготовлению катализаторов с применением современных нанотехнологий.  |
| 4 | Промышленные катализаторы.                                     | Прочность и износостойчивость контактных масс. Селективность. Текстульные и структурные характеристики катализаторов. Термическая стабильность. Оптимальные гидродинамические характеристики катализаторов. Каталитические яды. Обратимое и необратимое, истинное и ложное отравление катализаторов. Способы восстановления и регенерации контактных масс. Примеры промышленных каталитических процессов: переработка нефти и природного газа, производство аммиака, азотной и серной кислот; производство метанола, синтез Фишера – Тропша, крекинг, процессы полимеризации. Экологически безопасные технологии. Каталитические способы для решения экологических проблем. Очистка отходящих газов промышленных производств от окислов азота, сернистых соединений, окислов углерода и т. д. |
| 5 | Основные способы производства катализаторов.                   | Подготовка и синтез исходных веществ для приготовления катализаторов. Требования к исходному сырью. Осажденные контактные массы. Катализаторы на носителях, получаемые методом пропитки. Контактные массы, получаемые механическим смешением компонентов. Плавленые и скелетные контактные массы. Катализаторы на основе природных глин, цеолитов, ионообменных смол. Термическая обработка катализаторов.  |
| 6 | Методы исследования катализаторов.                             | Методы исследования прочности, удельной поверхности, активности. Методы проведения кинетического эксперимента, критерии для определения степени использования гранулы катализатора, критерии эффективности каталитического процесса. Экспериментальные методы определения скоростей реакций. Статические и проточные (динамические) методы, интегральные и дифференциальные реакторы. Модели идеальных реакторов - идеального смешения и идеального вытеснения.   |
| 7 | Типы процессов и реакторов. Гомогенный и гетерогенный катализ. | Проблемы масштабного перехода от лабораторных условий к промышленной реализации. Особенности протекания процессов при гомогенном и гетерогенном катализе. Макрокинетика каталитических реакций с позиций химика-технолога. Каталитические процессы в газах и в жидкой фазе. Внутридиффузионное торможение скорости реакции. Каталитические реакторы различных конструкций, определение их оптимальных рабочих режимов.  |

## 8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 8.1. Практические занятия

| № п/п | № раздела дисциплины | Тематика практических занятий (семинаров)  | Трудоемкость час. |
|-------|----------------------|--|-------------------|
| 1     | 2, 6                 | Определение лимитирующей стадии каталитического процесса. Определение энергии активации. Вывод кинетического уравнения каталитической реакции. | 10                |
| 2     | 3                    | Расчет объема катализатора в колонне на примере синтеза аммиака.   | 3                 |
| 3     | 4                    | Расчет материального и теплового балансов на примере реактора каталитической очистки в производстве неконцентрированной азотной кислоты.       | 3                 |



|       |  |    |
|-------|--|----|
| Итого |  | 16 |
|-------|--|----|

## **8.2. Лабораторные занятия**

Лабораторных занятий не предусмотрено.

## **9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА**

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче зачета, экзамена, лабораторному практикуму по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

## **10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

## **11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

### **11.1. Образовательные технологии**

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация ОПОП с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся

навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

### **11.2. Лекции**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

### **11.3. Занятия семинарского типа**

Семинарские (практические) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение заданий (решение задач);

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание практических заданий входит в оценку.

### **11.4. Лабораторные работы**

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформления отчета, своевременность сдачи.

### **11.5. Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить индивидуальные задания;
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;

- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

## **11.6. Реферат**

Реферат – индивидуальная письменная, самостоятельно выполненная, работа обучающегося, предполагающая анализ изложения в научных и других источниках определенной научной проблемы или вопроса.

Обычно реферат имеет стандартную структуру: титульный лист, содержание, введение, основное содержание темы, заключение, список использованных источников, приложения.

Оценивается оригинальность реферата, системность излагаемого материала, логика изложения и убедительность аргументации, полнота использованных источников, оформление, своевременность срока сдачи, публичная защита реферата.

Оценивание реферата осуществляет преподаватель. Реферат, сданные студентом после окончания зачетной недели текущего семестра, в котором он должен быть выполнен, не оценивается.

По данной дисциплине студентом может быть подготовлен реферат. Тема реферата определяется преподавателем с учетом пожеланий студента.

## **11.7. Методические рекомендации для преподавателей**

### **Основные принципы обучения**

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в многосеместровое. Возникшая академическая задолженность должна быть ликвидирована в период следующего семестра до начала зачетной недели.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое

тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

### **Организация лабораторного практикума**

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструкции по технике безопасности.

1. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде и при отсутствии белого халата.

2. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) подготовлена текущая работа, подготовка включает: название работы, теоретическое введение, схему установки, рабочие формулы; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;

в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

3. Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует лабораторный журнал (в качестве лабораторного журнала студент использует общую тетрадь) или не подготовлен протокол;

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата),

предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

5. В течение одного занятия, как правило, допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление работы завершается написанием выводов.

Выполненная работа отмечается в журнале студента подписью преподавателя и простановкой даты. Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защита» с указанием даты.

## **11.8. Методические указания для студентов**

### **По подготовке к лекционным занятиям**

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

### **По самостоятельному выполнению индивидуальных заданий**

Усвоение материала дисциплины во многом зависит от осмысленного выполнения домашнего задания.

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие.
2. Если позволяет характер задачи, обязательно сделайте рисунок, поясняющий ее сущность.
3. За редкими исключениями, каждая задача должна быть сначала решена в общем виде (т.е. в буквенных обозначениях, а не в числах), причем искомая величина должна быть выражена через заданные величины.
4. Получив решение в общем виде, нужно проверить, правильную ли оно имеет размерность.
5. Если это возможно, исследовать поведение решения в предельных случаях.
6. В тех случаях, когда в процессе нахождения искомых величин приходится решать систему нескольких громоздких уравнений, целесообразно сначала подставить в эти уравнения числовые значения коэффициентов и лишь затем определять значения искомых величин.
7. При подстановке в уравнение числовых значений обозначенных величин, обратите внимание на то, чтобы все эти значения были в одной и той же системе единиц.
8. Получив числовой ответ, нужно оценить его правдоподобность. Такая оценка может в ряде случаев обнаружить ошибочность полученного результата.

Решение задач принесет наибольшую пользу только в том случае, если обучающийся решает задачи самостоятельно. Решить задачу без помощи, без подсказки часто бывает нелегко и не всегда удается. Но даже не увенчавшиеся успехом попытки найти решение, если они предпринимались

достаточно настойчиво, приносят ощутимую пользу, так как развивают мышление и укрепляют волю. Решение задач ни в коем случае не следует откладывать на последний вечер перед занятиями, как, к сожалению, нередко поступают студенты. В этом случае более сложные и притом наиболее содержательные и полезные задачи заведомо не могут быть решены. В рекомендуемых учебниках и сборниках задач, в разделе, в котором помещены задачи для решения, имеются примеры (рассмотренные задачи). Поэтому толчком к решению данной задачи может послужить ознакомление с несколькими решенными задачами.

### **По подготовке к лабораторному практикуму**

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса.

2. Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в читальном зале библиотеке и в соответствующей лаборатории на кафедре и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы и формулы расчета погрешности, подробное описание лабораторной установки, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц, для внесения в них результатов измерений, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

3. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

Студент не допускается к выполнению работы, если:

- а) отсутствует лабораторный журнал или не подготовлен протокол;
- б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;
- в) отсутствует халат.

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время, указанное ведущим преподавателем.

5. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление работы завершается написанием выводов.

Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защиту» с указанием даты.

### **По работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая

схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

### **11.9. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## **12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

### 12.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

#### а) основная литература

| Основная литература   | Режим доступа   | Обеспеченность |
|---|---|----------------|
| Сибаров Д.А., Смирнова Д.А. Катализ, каталитические процессы и реакторы: Учебное пособие. – 2-е изд., стер. – СПб.: Издательство «Лань», 2018. – 200с.            | <a href="https://e.lanbook.com/reader/book/102250/#1">https://e.lanbook.com/reader/book/102250/#1</a> | да             |
| Колпакова Н.А., Романенко С.В., Колпаков В.А. Сборник задач по химической кинетике: Учебное пособие. – 3-е изд., стер. – СПб.: Издательство «Лань», 2018. – 280с. | <a href="https://e.lanbook.com/reader/book/105991/#1">https://e.lanbook.com/reader/book/105991/#1</a> | да             |

#### б) дополнительная литература

| Дополнительная литература   | Режим доступа      | Обеспеченность |
|---|--------------------|----------------|
| Основы химической кинетики и катализа: учеб. пособ. / В. М. Байрамов. - М., 2003. - 256 с.                                | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| Гетерогенный катализ. Физико-химические основы: И.И. Иоффе, А.М. Решетов, А.М. Добротворский. - Л.: Химия, 1985. - 224 с. | Библиотека НИ РХТУ | Да             |

### 12.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Информационно-правовой сервер «КонсультантПлюс» – URL: <http://www.consultant.ru/>;
2. Библиотека Новомосковского института (филиала) Российского химико-технологического университета им. Д.И. Менделеева. URL: [http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r\\_opak72/cgiirbis\\_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS](http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r_opak72/cgiirbis_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS);
3. ИНТУИТ. Национальный открытый университет. URL: <https://www.intuit.ru/>;
4. Компьютерные презентации интерактивных лекций;
5. Банк заданий для текущего и итогового контроля освоения дисциплины;
6. Информационно-методические материалы: учебные и методические пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса; альбомы и рекламные проспекты с основными видами и характеристиками.
7. Электронные образовательные ресурсы: учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде;



кафедральная библиотека электронных изданий.

### 13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине проводятся в форме аудиторных, лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающегося.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы   | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы   | Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья |
|---|---|--|
| <u>№ 407</u> Аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации                                     | Презентационная техника (экран, проектор, ноутбук).<br>Аудитория оборудована учебной мебелью, меловой доской  | приспособлено  |
| <u>№ 412</u> Учебная лаборатория «Технологии связанного азота» для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | Шкаф вытяжной, насос вакуумный, водяная баня, аппарат для встряхивания, весы аналит. ВЛА-200, газоанализатор, дистиллятор, элплитка.<br><br>Стеклянная и фарфоровая химическая посуда;<br>Химические реактивы<br><br>Лаборатория оборудована учебной и лабораторной мебелью, меловой доской.      | приспособлено  |
| <u>№ 413</u> Аудитория для самостоятельной работы студентов   | Помещение для самостоятельной работы студентов оборудовано офисной мебелью, 3 компьютерами, 2 компьютера имеют подключения к сети «Интернет», к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle | приспособлено  |

#### 13.1. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Ноутбук с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам. Проектор.

## 13.2. Программное обеспечение

1. Операционная система (MS Windows XP распространяется под лицензией [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>).

Номер учетной записи e5: 100039214)

2. Текстовый редактор (LibreOffice Writer) распространяется под лицензией LGPLv3  
3. Табличный процессор (LibreOffice Calc) распространяется под лицензией LGPLv3  
4. Редактор презентаций (LibreOffice Impress) распространяется под лицензией LGPLv3  
5. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)  
6. Adobe Acrobat Reader - ПО [Acrobat Reader DC](https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html) и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).

7. Браузер Mozilla FireFox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))  
8. ПО для инженерных математических расчетов - MathCad Express 3.0 - Бесплатно в течение неограниченного срока. (<https://www.ptc.com/ru/products/mathcad-express-free-download>).

ЭБС «Лань». Соглашение о сотрудничестве.

## 14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины

Для оценивания результатов обучения в виде знаний текущий контроль организуется в формах:  
– краткого опроса обучающихся (фронтальная беседа) по важнейшим вопросам пройденной темы с целью установления связи нового материала с ранее изученным;  
– выполнения контрольных работ по пройденному материалу;

Для оценивания результатов обучения в виде умений и навыков (владений) текущий контроль организуется в формах:

– проверки индивидуальных заданий (решения простых и/или сложных практико-ориентированных заданий); простые задания используются для оценки умений. Они представляют собой задачи в одно или два действия. Сложные задания используются для оценки навыков. Они представляют собой усложненные расчеты тех параметров, которые рассчитывались в контрольных работах, но в расширенном виде;

– проверки подготовки необходимых данных для расчета одного или нескольких параметров, определяемых в лабораторных работах, но в условиях, отличных от заданных ранее;

Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, своевременная защита отчетов к лабораторным работам и письменных индивидуальных заданий.

Критерии для оценивания устного опроса

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в стандартных ситуациях, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний, умений, по отдельным темам (не более 33%), испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений в соответствии с планируемыми результатами обучения.

### Промежуточная аттестация обучающихся

Промежуточная аттестация обучающихся – оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине Промежуточная аттестация осуществляется в форме экзаменов. Результаты текущей и промежуточной аттестации каждого обучающегося по дисциплине фиксируются в электронной информационно-образовательной среде Института в соответствии с требованиями Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» от 27.10.2017 г.

| Уровень сформированности компетенций  |   |   |   |
|---|---|---|---|
| высокий   |   | пороговый   | не сформирована   |
| оценка «отлично»  | оценка «хорошо»   | оценка «удовлетворительно»  | оценка «неудовлетворительно»                                |
| Демонстрирует полное понимание проблемы.<br>Все требования, предъявляемые к заданию выполнены | Демонстрирует понимание проблемы.<br>Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены. | Демонстрирует понимание проблемы. В основном требования, предъявляемые к заданию, выполнены.        | Демонстрирует непонимание проблемы.<br>Задания не выполнены |
| Полные ответы на все теоретические вопросы.   | Ответы по существу на все теоретические вопросы.  | Ответы по существу на все теоретические вопросы, но не имеется доказательств, выводов, обоснований. | Ответы менее чем на половину теоретических вопросов.        |
| Практические задания выполнены в полном объеме.   | Практические задания выполнены.   | Намечены схемы решения предложенных практических заданий.   | Решение практических заданий не предложено.                 |
| Получены адекватные значения всех расчетных заданных критериев.                               | Допущена неточность в расчете заданных критериев.   |   |   |

**АННОТАЦИЯ  
рабочей программы дисциплины**

**Б1.В.09.ДВ.05.02 Технология катализаторов и адсорбентов**

**1. Общая трудоемкость** (з.е./час): (з.е./час): 3/108. Контактная работа аудиторная 32,35 часа, из них: лекций 16 час., практические занятия 16 час. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 3 курсе в 6 семестре.

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина **Б1.В.09.ДВ.05.02 Технология катализаторов и адсорбентов** относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях) «Общая и неорганическая химия», «Физика», «Органическая химия», «Физическая химия», «Общая химическая технология», «Химические реакторы».

**3. Цель и задачи изучения дисциплины**

Целью дисциплины является формирование у студентов знаний, связанных со способами теоретического и практического подбора каталитических систем, применяемых в области промышленного катализа и технологии катализаторов, *способами синтеза катализаторов и адсорбентов для конкретных химических производств.*

Задачи дисциплины:

- ознакомление студентов с основными законами и особенностями подбора катализаторов и адсорбентов, применения катализаторов в процессах переработки сырья, получения продуктов и защиты окружающей среды;
- изучение основных способов приготовления катализаторов и адсорбентов; современные тенденции приготовления и использования контактных масс и адсорбентов;
- получение навыков применения изученных методов к решению конкретных задач.

**4. Содержание дисциплины**

| № раздела | Наименование раздела дисциплины                    | Содержание раздела   |
|-----------|--|--|
| 1         | Роль катализаторов в химической промышленности.    | Роль катализа в становлении и развитии современной промышленности. Основы предвидения каталитического действия, исторические этапы развития теоретических представлений в катализе, современные тенденции в развитии методов поиска катализаторов. Общее значение катализа и каталитических технологий для экономики. Катализ как важнейший элемент устойчивого развития при смене сырьевой базы экономики. Определение, области применения и значение. Современные каталитические производства и тенденции их развития  |
| 2         | Общие сведения о катализе и катализаторах.         | Основные особенности и значение явлений катализа, его сущность. Понятие энергии активации. Способы выражения активности катализатора. Промоторы и ингибиторы. Классификация каталитических процессов по механизму протекания реакции. Зависимость активности от химического состава, внутреннего и внешнего строения катализатора. Влияние основных параметров химико-технологического процесса на активность катализаторов. Основные стадии каталитического процесса. Понятие лимитирующей стадии. Способы интенсификации каталитического процесса в различных областях его протекания. |
| 3         | Научные основы разработки и подбора катализаторов. | Основы предвидения каталитического действия. Цели и задачи научных основ приготовления и технологии катализаторов. Основные характеристики катализаторов и их зависимость от условий приготовления. Нетрадиционные подходы к приготовлению катализаторов с применением современных нанотехнологий.   |
| 4         | Промышленные                                       | Прочность и износостойчивость контактных масс. Селективность. Текстульные и структурные характеристики катализаторов. Термическая  |

|   |  |   |
|---|--|---|
|   | катализаторы.  | стабильность. Оптимальные гидродинамические характеристики катализаторов. Каталитические яды. Обратимое и необратимое, истинное и ложное отравление катализаторов. Способы восстановления и регенерации контактных масс. Примеры промышленных каталитических процессов: переработка нефти и природного газа, производство аммиака, азотной и серной кислот; производство метанола, синтез Фишера – Тропша, крекинг, процессы полимеризации. Экологически безопасные технологии. Каталитические способы для решения экологических проблем. Очистка отходящих газов промышленных производств от окислов азота, сернистых соединений, окислов углерода и т. д. |
| 5 | Основные способы производства катализаторов.                   | Подготовка и синтез исходных веществ для приготовления катализаторов. Требования к исходному сырью. Осажденные контактные массы. Катализаторы на носителях, получаемые методом пропитки. Контактные массы, получаемые механическим смешением компонентов. Плавленые и скелетные контактные массы. Катализаторы на основе природных глин, цеолитов, ионообменных смол. Термическая обработка катализаторов.  |
| 6 | Методы исследования катализаторов.                             | Методы исследования прочности, удельной поверхности, активности. Методы проведения кинетического эксперимента, критерии для определения степени использования гранулы катализатора, критерии эффективности каталитического процесса. Экспериментальные методы определения скоростей реакций. Статические и проточные (динамические) методы, интегральные и дифференциальные реакторы. Модели идеальных реакторов - идеального смешения и идеального вытеснения.   |
| 7 | Типы процессов и реакторов. Гомогенный и гетерогенный катализ. | Проблемы масштабного перехода от лабораторных условий к промышленной реализации. Особенности протекания процессов при гомогенном и гетерогенном катализе. Макрокинетика каталитических реакций с позиций химика-технолога. Каталитические процессы в газах и в жидкой фазе. Внутридиффузионное торможение скорости реакции. Каталитические реакторы различных конструкций, определение их оптимальных рабочих режимов.  |

### 5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

#### Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

| Код и наименование компетенции   | Код и наименование индикаторов достижений компетенций   |
|--|---|
| ПК-1<br>Способен подбирать, настраивать, обслуживать, готовить к ремонту, эксплуатировать, устранять отклонения от регламентных режимов работы основное технологическое оборудование с учетом требований технической документации. | <b>ПК-1.1</b><br>Способен настраивать и проводить проверку оборудования.  |
|  | <b>ПК-1.2</b><br>Способен проверять техническое состояние, проводить профилактические осмотры и обслуживание оборудования, включая подготовку к ремонтам.   |
|  | <b>ПК-1.3</b><br>Демонстрирует готовность к освоению нового оборудования и его эксплуатации.  |
|  | <b>ПК-1.4</b><br>Способен анализировать техническую документацию, проводить основные инженерные расчеты для подбора оборудования в соответствии с технологическими регламентами и масштабом производства. |
|  | <b>ПК-1.5</b><br>Способен выявлять и устранять отклонения от регламентных режимов работы основного технологического оборудования.   |
|  | <b>ПК-1.6</b><br>Готов использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации выпускаемой продукции, применять элементы экологического   |

|  |  |
|--|--|
|  | анализа в практической работе.   |
| <b>ПК-2</b><br>Способен принимать технические решения при разработке технологических процессов, их проведения в рамках регламентов, выявлять и устранять отклонения, выбирать технические средства для измерения базовых параметров техпроцесса, сырья, продукции с учетом экологических аспектов. | <b>ПК-2.1</b><br>Способен осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом, использовать современные технические средства для измерения и управления основными параметрами технологических процессов, определения практически важных свойств сырья и продукции. |
|  | <b>ПК-2.2</b><br>Способен обосновывать и принимать технические решения при выборе технологических операций в ходе разработки технологических процессов, учитывать экологические последствия применения конкретных технологий и технических средств.                              |
|  | <b>ПК-2.3</b><br>Способен выявлять и устранять отклонения от регламентных параметров технологического процесса.  |
|  | <b>ПК-2.4</b><br>Способен проводить анализ материалов на стадиях входного, текущего технологического и заключительного контроля и осуществлять оценку получаемых результатов.  |

**В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:**

**Знать:**

Основные способы приготовления и состав катализаторов и адсорбентов; сырьё, используемое для их приготовления, а также, современные направления развития отрасли; потребительские характеристики катализаторов и адсорбентов; проблемы экологизации технологических процессов, ресурс- и энергосбережения в каталитических процессах; способы предотвращения отравления катализаторов, их регенерации и утилизации.

**Уметь:**

Анализировать технологические схемы процессов с целью подбора конкретной каталитической системы; подбирать конкретную технологию для получения того или иного катализатора или адсорбента; пользоваться справочными материалами и методами математического моделирования при проведении расчетов и корректировке параметров каталитического процесса. осуществлять оценку и анализ основных потребительских свойств катализаторов и адсорбентов; анализ и обобщение результатов исследовательской работы, их использование в практической деятельности.

**Владеть:**

Способами подбора конкретной технологии для получения каталитической системы или адсорбента; навыками работы с приборами, используемыми в научно-исследовательской работе при оценке физико-химических и эксплуатационных свойств катализаторов. Методами технологического и конструктивного расчета основных аппаратов, в которых проводятся каталитические и адсорбционные процессы; расчета необходимого количества катализаторов и адсорбентов для проведения конкретного химико-технологического процесса.

**6. Виды учебной работы и их объем**

| Вид учебной работы                        | Объем    |              | в том числе в форме практической подготовки |
|---|----------|--------------|---|
|   | з.е.     | акад. ч.     | акад. ч.                                    |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>      | <b>3</b> | <b>108</b>   | <b>16</b>                                   |
| <b>Контактная работа - аудиторные</b>     |          | <b>32,35</b> | -   |
| Лекции                                    |          | 16           | -   |
| Практические занятия (ПЗ)                 |          | 16           | 16  |
| Лабораторные работы (ЛР)                  |          | -            | -   |
| <b>Самостоятельная работа</b>             |          | <b>75,65</b> | -   |
| <b>Форма (ы) контроля:</b> зачет, экзамен |          | -            | -   |
| <b>Зачет</b>                              |          | 0,35         | -   |
| <b>Экзамен</b>                            |          | -            | -   |
| Консультации                              |          | -            | -   |

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»**

УТВЕРЖДАЮ



Директор Новомосковского института  
РХТУ им. Д.И. Менделеева  
В.Л. Первухин  
« 30 » 06 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Нанотехнологии и наноматериалы**

***Направление подготовки:* 18.03.01 Химическая технология**

***Направленность (профиль):* Химическая технология неорганических веществ**

**Квалификация: бакалавр**

**Форма обучения**  
*очная*

**Новомосковск – 2020**

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

### Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалиста, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 06.04.2021 №245;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3++) по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 07.08.2020 г. № 922 (Зарегистрировано в Минюсте России 19.08.2020 г. № 59336);

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 07.08.2020 г. № 922 (Зарегистрировано в Минюсте России 19.08.2020 г. № 59336) (ФГОС ВО), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой ТНКЭП НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электрон-



ного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

## 2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование у студентов общего представления о различных аспектах физики наноструктур, включая методы создания и исследования наноструктурных материалов, перспективные направления их применения.

Задачи преподавания дисциплины:

- усвоение студентами теоретических знаний в области наноматериалов и нанотехнологий;
- усвоение студентами методов получения и исследования наноматериалов

## 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина вариативной части ОПОП **Б1.В.09.ДВ.06.01 Нанотехнологии и наноматериалы** относится к профессиональному циклу дисциплин профиля «Химическая технология неорганических веществ».

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): физическая химия, коллоидная химия; общая и неорганическая химия, основы нанохимии.

## 4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

### Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

| Код и наименование компетенции  | Код и наименование индикаторов достижений компетенций   |
|---|---|
| <b>ПК-2</b><br>Способен принимать технические решения при разработке технологических процессов, их проведения в рамках регламентов, выявлять и устранять отклонения, выбирать технические средства для измерения базовых параметров технологического процесса, сырья, продукции с учетом экологических аспектов | <b>ПК-2.1</b><br>Способен осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом, использовать современные технические средства для измерения и управления основными параметрами технологических процессов, определения практически важных свойств сырья и продукции |

|   |   |
|---|---|
| <p><b>ПК-5</b><br/>Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок, готовность осуществлять подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ</p> | <p><b>ПК-5.3</b><br/>Готов использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности</p> |
|---|---|

### **В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен**

#### **знать:**

- классификации наноматериалов по геометрической размерности, функциональному назначению, по природе составляющих компонентов;
- основные методы диагностики нанообъектов и наносистем;
- известные методы получения различных видов наноматериалов, их принципы, методические подходы, преимущества и ограничения;
- основные размерные свойства нанообъектов;
- основные направления нанотехнологий и области их применения

#### **уметь:**

- классифицировать наноматериалы по их назначению, способам получения и свойствам,
- выбирать необходимые методы исследования наноматериалов, исходя из задач конкретного исследования;
- формулировать научно-техническую проблему в той или иной области разработки, изготовления и тестирования изделий из объемных наноматериалов на основе нанопорошков, а также других видов наноматериалов;
- осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по изучаемой дисциплине.
- представлять итоги самостоятельной работы в виде отчетов, докладов с использованием компьютерных презентаций

#### **владеть:**

- навыками использования нанотехнологий при решении профессиональных задач получения наноматериалов;
- навыками применения знаний для практической работы в области нанотехнологий и наноматериалов

## **5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

**Общая трудоемкость (з.е./час):** 2/72 Контактная работа аудиторная 30,35 часа, из них: лекций 20 час., практические занятия 10 час. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 4 курсе в 8 семестре.

| Вид учебной работы            | Объем |          | в том числе в форме практической подготовки |
|-------------------------------|-------|----------|---|
|                               | з.е.  | акад. ч. | акад. ч.                                    |
| Общая трудоемкость дисциплины | 2     | 72       | 10  |

|                                       |  |              |    |
|---------------------------------------|--|--------------|----|
| <b>Контактная работа - аудиторные</b> |  | <b>30,35</b> |    |
| Лекции                                |  | 20           |    |
| Практические занятия (ПЗ)             |  | 10           | 10 |
| <b>Самостоятельная работа</b>         |  | <b>41,65</b> |    |
| <b>Форма (ы) контроля:</b> зачет      |  |              |    |
| <b>Зачет</b>                          |  | 0,35         |    |

### 6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

| № п/п | Раздел дисциплины                 | Всего       | Лекции    | Прак. зан. | Сам. работа  |
|-------|-----------------------------------|-------------|-----------|------------|--------------|
| 1     | Основы нанотехнологии             | 15          | 4         | 1          | 10           |
| 2     | Получение наноматериалов          | 19          | 6         | 3          | 10           |
| 3     | Методы исследования наноструктур  | 19          | 6         | 3          | 10           |
| 4     | Специальные методы нанотехнологии | 18,65       | 4         | 3          | 11,65        |
|       | Зачет                             | <b>0,35</b> |           |            |              |
|       | <b>ИТОГО</b>                      | <b>72</b>   | <b>20</b> | <b>10</b>  | <b>41,65</b> |

### 6.2. Содержание разделов дисциплины

| № раз-дела                                      | Наименование раздела дисциплины                        | Содержание раздела   |
|---|--|--|
| <b>1. Основы нанотехнологии и наноматериалы</b> |  |  |
| 1.1   | Введение в нанотехнологию                              | Предмет изучения. Исторические вехи. Индустриализация нанотехнологий.  |
| 1.2   | Основные свойства нанобъектов                          | Классификация и особенности нанобъектов. Электронное строение наноструктур. Размерные эффекты и свойства нанобъектов. Влияние размера зерен на свойства нанобъектов (аномалия механических свойств; фазовые превращения и термические свойства; каталитические свойства; магнитные свойства) |
| 1.3   | Углеродные наноструктуры и материалы на их основе      | Фуллерены и фуллериты; углеродные нанотрубки; графен (особенности структуры, свойства и применение)  |
| <b>2. Получение наноматериалов</b>              |  |  |
| 2.1   | Процессы формирования наночастиц                       | Особенности получения наноструктур. Методы получения наночастиц из газовой фазы; плазмохимический синтез; получение наночастиц в жидких средах; механохимический синтез  |
| 2.2   | Получение одномерных наноматериалов, пленок и покрытий | Разновидности одномерных наноструктур. Основные методы получения волокон и других 1D материалов. Применение молекул ДНК в качестве темплатов. Механизмы роста пленок. Методы получения 2D материалов.  |
| 2.3   | Получение компактных нанокристаллических материалов    | Компактирование нанопорошков. Интенсивная пластическая деформация. Кристаллизация аморфных сплавов. Превращение порядок–беспорядок. Получение нанопористых структур. Получение гибридных материалов.   |
| <b>3. Методы исследования наноструктур</b>      |  |  |
| 3.1   | Методы формирования наноструктур                       | Молекулярно-лучевая эпитаксия. Формирование квантовых точек посредством самоорганизации при эпитаксии  |
| 3.2   | Методы измерения и исследования наноструктур           | Исследование атомной структуры с помощью дифракционного метода; микроскопия; спектроскопия.  |
| <b>4. Специальные методы нанотехнологии</b>     |  |  |
| 4.1   | Зондовые тех-  | Сканирующая туннельная микроскопия. Атомно-силовая микроскопия.  |

|      |                           |   |
|------|---------------------------|---|
|      | нологии                   |   |
| 4.2. | Применение нанотехнологий | Основные направления развития нанотехнологий. Нанолитография. Нанофотоника. Наномашины и наноприборы. |

## 8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 8.1. Практические занятия

#### Темы практических занятий по дисциплине

| № п/п | № раздела дисциплины | Темы практических занятий                                  | Часы |
|-------|----------------------|--|------|
| 1     | 1.2-1.3              | Природные нанообъекты и наноэффекты                        | 2    |
| 2     | 2.1                  | Методы синтеза металлических и керамических нанопорошков   | 2    |
| 3     | 2.2                  | Наноинженерия поверхности                                  | 2    |
| 4     | 3.1-3.2              | Методы формирования, измерения и исследования наноструктур | 2    |
| 5     | 4.2                  | Применение углеродных материалов в технике                 | 2    |
| ИТОГО |                      |  | 10   |

### 8.2. Лабораторные занятия

Лабораторные занятия не предусмотрены

## 9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению реферата по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче зачета по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

## 10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

## **11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

### **11.1. Образовательные технологии**

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация ОПОП с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

### **11.2. Лекции**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

### **11.3. Занятия семинарского типа**

Семинарские (практические) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;

- выполнение заданий (решение задач);

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание практических заданий входит в оценку.

#### **11.4. Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторские занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить индивидуальные задания;
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

#### **11.5. Реферат**

Реферат – индивидуальная письменная, самостоятельно выполненная, работа обучающегося, предполагающая анализ изложения в научных и других источниках определенной научной проблемы или вопроса.

Обычно реферат имеет стандартную структуру: титульный лист, содержание, введение, основное содержание темы, заключение, список использованных источников, приложения.

Оценивается оригинальность реферата, системность излагаемого материала, логика изложения и убедительность аргументации, полнота использованных источников, оформление, своевременность срока сдачи, публичная защита реферата.

Оценивание реферата осуществляет преподаватель. Реферат, сданные студентом после окончания зачетной недели текущего семестра, в котором он должен быть выполнен, не оценивается.

По данной дисциплине студентом может быть подготовлен реферат. Тема реферата определяется преподавателем с учетом пожеланий студента.

#### **11.6. Методические рекомендации для преподавателей**

##### **Основные принципы обучения**

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в многосеместровое. Возникшая академическая задолженность должна быть ликвидирована в период следующего семестра до начала зачетной недели.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем ин-

формации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных и практических занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

## **11.7. Методические указания для студентов**

### **По подготовке к лекционным занятиям**

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

### **По самостоятельному выполнению индивидуальных заданий**

Усвоение материала дисциплины во многом зависит от осмысленного выполнения домашнего задания.

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие.
2. Если позволяет характер задачи, обязательно сделайте рисунок, поясняющий ее сущность.
3. За редкими исключениями, каждая задача должна быть сначала решена в общем виде (т.е. в буквенных обозначениях, а не в числах), причем искомая величина должна быть выражена через заданные величины.
4. Получив решение в общем виде, нужно проверить, правильную ли оно имеет размерность.
5. Если это возможно, исследовать поведение решения в предельных случаях.
6. В тех случаях, когда в процессе нахождения искомых величин приходится решать систему нескольких громоздких уравнений, целесообразно сначала подставить в эти уравнения числовые значения коэффициентов и лишь затем определять значения искомых величин.
7. При подстановке в уравнение числовых значений обозначенных величин, обратите внимание на то, чтобы все эти значения были в одной и той же системе единиц.
8. Получив числовой ответ, нужно оценить его правдоподобность. Такая оценка может в ряде случаев обнаружить ошибочность полученного результата.

Решение задач принесет наибольшую пользу только в том случае, если обучающийся решает задачи самостоятельно. Решить задачу без помощи, без подсказки часто бывает нелегко и не всегда удается. Но даже не увенчавшиеся успехом попытки найти решение, если они предпринимались достаточно настойчиво, приносят ощутимую пользу, так как развивают мышление и укрепляют волю. Решение задач ни в коем случае не следует откладывать на последний вечер перед занятиями, как, к сожалению, нередко поступают студенты. В этом случае более сложные и притом наиболее содержательные и полезные задачи заведомо не могут быть решены. В рекомендуемых учебниках и сборниках задач, в разделе, в котором помещены задачи для решения, имеются примеры (рассмотренные задачи). Поэтому толчком к решению данной задачи может послужить ознакомление с несколькими решенными задачами.

### **По работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке /



электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

### **11.8. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## **12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

## 12.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

### а) основная литература

| Основная литература   | Режим доступа   | Обеспеченность |
|---|---|----------------|
| Шабатина Т.И., Голубев А.М. Нанохимия и наноматериалы: учебное пособие. Лань. 2014. 63 с.<br>[электронный ресурс] | ЭБС «Лань»<br><a href="https://e.lanbook.com/book/58569#book_name">https://e.lanbook.com/book/58569#book_name</a> | Да             |

### б) дополнительная литература

| Дополнительная литература   | Режим доступа      | Обеспеченность |
|---|--------------------|----------------|
| Гусев А.И. Наноматериалы, наноструктуры, нанотехнологии [Текст] / А.И.Гусев. - 2-е изд., испр. . - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2009. - 414 с. : ил. - Библиогр. в конце глав. - Предм. указ.: с. 406-414. - ISBN 978-5-9221-0582-8 (в пер.) | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| Пул Ч., Оуэнс Ф. Нанотехнологии. – М.: Техносфера, 2009. – 336 с.   | Библиотека НИ РХТУ | Да             |

## 12.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).
2. Информационно-правовой сервер «КонсультантПлюс» –URL:<http://www.consultant.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).
3. ИНТУИТ. Национальный открытый университет. URL: <https://www.intuit.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).
4. Библиотека Новомосковского института (филиала) Российского химико-технологического университета им. Д.И. Менделеева. URL: [http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r\\_opak72/cgiirbis\\_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS](http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r_opak72/cgiirbis_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS) (дата обращения: 11.06.2022).

## 13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине проводятся в форме аудиторных, практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные ком-

пьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                            | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы   | Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья |
|--|---|--|
| г. Новомосковск, ул. Дружбы, 8<br>№ 255 Лекционная аудитория для проведения занятий лекционного типа | Презентационная техника (экран, проектор, ноутбук).<br>Аудитория оборудована учебными столами и лавками.  | приспособлено*   |
| г. Новомосковск, ул. Дружбы, 8<br>№ 259 Аудитория для самостоятельной работы студентов               | ПК (10 шт) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций. Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle<br>Аудитория оборудована учебной мебелью, принтер | приспособлено*   |

\* Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья есть возможность проводить лекционные занятия и занятия семинарского типа на 1-ых этажах учебных корпусов. Возле входных дверей в учебные корпуса установлен звонок в дежурную сотруднику. Предусмотрены широкие дверные проемы. Имеются специализированные кабинеты для самостоятельной и индивидуальной работы, оснащенные ПК.

#### **Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории**

Ноутбук с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам. Проектор.

#### **Программное обеспечение**

1. Операционная система - MS Windows 7, бессрочная лицензия в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897)). Номер учетной записи e5: 100039214))

2. MS Word, MS Excel, MS PowerPoint из пакета MS Office 365A1 распространяется под лицензией в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897)). Номер учетной записи e5: 100039214))

3. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)

4. Adobe Acrobat Reader - ПО [Acrobat Reader DC](http://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html) и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).

5. Браузер Mozilla FireFox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))

#### **Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:**

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса;

Электронные образовательные ресурсы: учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде; кафедральная библиотека электронных изданий.

#### 14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| Наименование разделов  | Основные показатели оценки   | Формы и методы контроля и оценки                   |
|--|--|--|
| <p><b>Раздел 1. Основы нанотехнологии и наноматериалы</b></p> <p>1.1 Введение в нанотехнологию<br/>1.2 Основные свойства нанообъектов<br/>1.3 Углеродные наноструктуры и материалы на их основе</p>                        | <p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– классификации наноматериалов по геометрической размерности, функциональному назначению, по природе составляющих компонентов</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– классифицировать наноматериалы по их назначению, способам получения и свойствам</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками анализа нанообъектов для решения задач профессиональной деятельности</li> </ul>   | <p>Оценка за контрольную работу №1 (семестр 8)</p> |
| <p><b>Раздел 2. Получение наноматериалов</b></p> <p>2.1. Процессы формирования наночастиц<br/>2.2. Получение одномерных наноматериалов, пленок и покрытий<br/>2.3. Получение компактных нанокристаллических материалов</p> | <p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– известные методы получения различных видов наноматериалов, их принципы, методические подходы, преимущества и ограничения</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выбирать методы получения нанокристаллических порошков и компактных материалов для получения заданного уровня свойств</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– научно-технической информацией в области получения и применения нанокристаллических материалов</li> </ul> | <p>Оценка за контрольную работу №2 (семестр 8)</p> |
| <p><b>Раздел 3. Методы исследования наноструктур</b></p> <p>3.1. Методы формирования наноструктур<br/>3.2. Методы измерения и исследования наноструктур</p>  | <p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– закономерности влияния микроструктуры на свойства наноматериалов</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– устанавливать связь между структурой и свойствами нанообъектов</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методами теоретического и экспериментального исследования синтеза и изучения свойств нанообъектов</li> </ul>   | <p>Оценка за реферат (семестр 8)</p>               |
| <p><b>Раздел 4. Специальные методы нанотехнологии</b></p> <p>4.1. Зондовые технологии<br/>4.2. Применение нанотехнологий</p>   | <p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– перспективность и области применения нанокристаллических материалов в технике</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выбирать необходимые методы исследования наноматериалов, исходя из задач конкретного исследования</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методами теоретического и экспериментального исследования синтеза и изучения свойств нанообъектов</li> </ul>   | <p>Оценка за зачет (семестр 8)</p>                 |

## АННОТАЦИЯ

рабочей программы дисциплины  
*«Нанотехнологии и наноматериалы»*

**1. Общая трудоемкость** (з.е./час): 2/72 Контактная работа аудиторная 30,35 часа, из них: лекций 20 час., практические занятия 10 час. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 4 курсе в 8 семестре.

### **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина вариативной части ОПОП Б1.В.09.ДВ.06.01 **Нанотехнологии и наноматериалы** относится к профессиональному циклу дисциплин профиля «Химическая технология неорганических веществ».

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): физическая химия, коллоидная химия; общая и неорганическая химия, основы нанохимии.

### **3. Цель и задачи освоения учебной дисциплины**

**Целью** освоения дисциплины является формирование у студентов общего представления о различных аспектах физики наноструктур, включая методы создания и исследования наноструктурных материалов, перспективные направления их применения.

**Задачи** преподавания дисциплины:

- усвоение студентами теоретических знаний в области наноматериалов и нанотехнологий;
- усвоение студентами методов получения и исследования наноматериалов

### **4. Содержание дисциплины**

Предмет изучения. Исторические вехи. Индустриализация нанотехнологий. Классификация и особенности нанообъектов. Электронное строение наноструктур. Размерные эффекты и свойства нанообъектов. Влияние размера зерен на свойства нанообъектов (аномалия механических свойств; фазовые превращения и термические свойства; каталитические свойства; магнитные свойства). Исследование атомной структуры с помощью дифракционного метода; микроскопия; спектроскопия. Фуллерены и фуллериты; углеродные нанотрубки; графен (особенности структуры, свойства и применение). Особенности получения наноструктур. Методы получения наночастиц из газовой фазы; плазмохимический синтез; получение наночастиц в жидких средах; механохимический синтез. Разновидности одномерных наноструктур. Основные методы получения волокон и других 1D материалов. Применение молекул ДНК в качестве темплатов. Механизмы роста пленок. Методы получения 2D материалов. Компактирование нанопорошков. Интенсивная пластическая деформация. Кристаллизация аморфных сплавов. Превращение порядок–беспорядок. Получение нанопористых структур. Получение гибридных материалов. Основные направления развития нанотехнологий. Литография. Молекулярно-лучевая эпитаксия. Сканирующая туннельная и атомно-силовая микроскопия.

### **5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы**

В результате освоения дисциплины «Нанотехнологии и наноматериалы» обучающийся должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами достижения компетенций:

Способен принимать технические решения при разработке технологических процессов, их проведения в рамках регламентов, выявлять и устранять отклонения, выбирать технические средства для измерения базовых параметров техпроцесса, сырья, продукции с учетом экологических аспектов (ПК-2):

- Способен осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом, использовать современные технические средства для измерения и управления основными параметрами технологических процессов, определения практически важных свойств сырья и продукции ПК-2.1);

Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок, готовность осуществлять подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ (ПК-5):

- Готов использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-5.3)

В результате сформированности компетенции студент должен:

**знать:**

- классификации наноматериалов по геометрической размерности, функциональному назначению, по природе составляющих компонентов;
- основные методы диагностики нанообъектов и наносистем;
- известные методы получения различных видов наноматериалов, их принципы, методические подходы, преимущества и ограничения;
- основные размерные свойства нанообъектов;
- основные направления нанотехнологий и области их применения

**уметь:**

- классифицировать наноматериалы по их назначению, способам получения и свойствам,
- выбирать необходимые методы исследования наноматериалов, исходя из задач конкретного исследования;
- формулировать научно-техническую проблему в той или иной области разработки, изготовления и тестирования изделий из объемных наноматериалов на основе нанопорошков, а также других видов наноматериалов;
- осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по изучаемой дисциплине.
- представлять итоги самостоятельной работы в виде отчетов, докладов с использованием компьютерных презентаций

**владеть:**

- навыками использования нанотехнологий при решении профессиональных задач получения наноматериалов;
- навыками применения знаний для практической работы в области нанотехнологий и наноматериалов

## 6. Виды учебной работы и их объем

Дисциплина изучается на 4 курсе в 8 семестре.

| Вид учебной работы                    | Объем |              | в том числе в форме практической подготовки |
|---------------------------------------|-------|--------------|---|
|                                       | з.е.  | акад. ч.     | акад. ч.                                    |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>  | 2     | 72           | 10  |
| <b>Контактная работа - аудиторные</b> |       | <b>30,35</b> |   |
| Лекции                                |       | 20           |   |
| Практические занятия (ПЗ)             |       | 10           | 10  |
| <b>Самостоятельная работа</b>         |       | <b>41,65</b> |   |
| <b>Форма (ы) контроля:</b> зачет      |       |              |   |
| <b>Зачет</b>                          |       | 0,35         |   |

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины

Б1.В.09.ДВ.06.01 «Нанотехнологии и наноматериалы»

основной образовательной программы

Направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль): «Химическая технология неорганических веществ»

| Номер изменения/дополнения | Содержание дополнения / изменения | Основание внесения изменения/дополнения                     |
|----------------------------|-----------------------------------|---|
| 1.                         |                                   | протокол заседания Ученого совета № _____ от _____ 202__ г. |
| 2                          |                                   | протокол заседания Ученого совета № _____ от _____ 202__ г. |
|                            |                                   | протокол заседания Ученого совета № _____ от _____ 202__ г. |
|                            |                                   | протокол заседания Ученого совета № _____ от _____ 202__ г. |
|                            |                                   | протокол заседания Ученого совета № _____ от _____ 202__ г. |

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»**

УТВЕРЖДАЮ



## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Основы технологии новых материалов**

***Направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология***

***Направленность (профиль): Химическая технология неорганических веществ***

**Квалификация: бакалавр**

**Форма обучения**  
*очная*

**Новомосковск – 2020**



## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

### Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалиста, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 06.04.2021 №245;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3++) по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 07.08.2020 г. № 922 (Зарегистрировано в Минюсте России 19.08.2020 г. № 59336);

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 07.08.2020 г. № 922 (Зарегистрировано в Минюсте России 19.08.2020 г. № 59336) (ФГОС ВО), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой ТНКЭП НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электрон-

ного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

## 2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование у студентов общего представления о различных аспектах физики наноструктур, включая методы создания и исследования наноструктурных материалов, перспективные направления их применения.

Задачи преподавания дисциплины:

- усвоение студентами теоретических знаний в области наноматериалов и нанотехнологий;
- усвоение студентами методов получения и исследования наноматериалов

## 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина вариативной части ОПОП **Б1.В.09.ДВ.06.02 Основы технологии новых материалов** относится к профессиональному циклу дисциплин профиля «Химическая технология неорганических веществ».

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): физическая химия, коллоидная химия; общая и неорганическая химия, основы нанохимии.

## 4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

### Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

| Код и наименование компетенции  | Код и наименование индикаторов достижений компетенций   |
|---|---|
| <b>ПК-2</b><br>Способен принимать технические решения при разработке технологических процессов, их проведения в рамках регламентов, выявлять и устранять отклонения, выбирать технические средства для измерения базовых параметров технологического процесса, сырья, продукции с учетом экологических аспектов | <b>ПК-2.1</b><br>Способен осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом, использовать современные технические средства для измерения и управления основными параметрами технологических процессов, определения практически важных свойств сырья и продукции |

|   |   |
|---|---|
| <p><b>ПК-5</b><br/>Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок, готовность осуществлять подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ</p> | <p><b>ПК-5.3</b><br/>Готов использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности</p> |
|---|---|

### **В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен**

#### **знать:**

- классификации наноматериалов по геометрической размерности, функциональному назначению, по природе составляющих компонентов;
- основные методы диагностики нанообъектов и наносистем;
- известные методы получения различных видов наноматериалов, их принципы, методические подходы, преимущества и ограничения;
- основные размерные свойства нанообъектов;
- основные направления нанотехнологий и области их применения

#### **уметь:**

- классифицировать наноматериалы по их назначению, способам получения и свойствам,
- выбирать необходимые методы исследования наноматериалов, исходя из задач конкретного исследования;
- формулировать научно-техническую проблему в той или иной области разработки, изготовления и тестирования изделий из объемных наноматериалов на основе нанопорошков, а также других видов наноматериалов;
- осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по изучаемой дисциплине.
- представлять итоги самостоятельной работы в виде отчетов, докладов с использованием компьютерных презентаций

#### **владеть:**

- навыками использования нанотехнологий при решении профессиональных задач получения наноматериалов;
- навыками применения знаний для практической работы в области нанотехнологий и наноматериалов

## **5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

**Общая трудоемкость (з.е./час):** 2/72 Контактная работа аудиторная 30,35 часа, из них: лекций 20 час., практические занятия 10 час. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 4 курсе в 8 семестре.

| Вид учебной работы            | Объем |          | в том числе в форме практической подготовки |
|-------------------------------|-------|----------|---|
|                               | з.е.  | акад. ч. | акад. ч.                                    |
| Общая трудоемкость дисциплины | 2     | 72       | 10  |

|                                       |  |              |    |
|---------------------------------------|--|--------------|----|
| <b>Контактная работа - аудиторные</b> |  | <b>30,35</b> |    |
| Лекции                                |  | 20           |    |
| Практические занятия (ПЗ)             |  | 10           | 10 |
| <b>Самостоятельная работа</b>         |  | <b>41,65</b> |    |
| <b>Форма (ы) контроля:</b> зачет      |  |              |    |
| <b>Зачет</b>                          |  | 0,35         |    |

### 6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

| № п/п | Раздел дисциплины                 | Всего       | Лекции    | Прак. зан. | Сам. работа  |
|-------|-----------------------------------|-------------|-----------|------------|--------------|
| 1     | Основы нанотехнологии             | 15          | 4         | 1          | 10           |
| 2     | Получение наноматериалов          | 19          | 6         | 3          | 10           |
| 3     | Методы исследования наноструктур  | 19          | 6         | 3          | 10           |
| 4     | Специальные методы нанотехнологии | 18,65       | 4         | 3          | 11,65        |
|       | Зачет                             | <b>0,35</b> |           |            |              |
|       | <b>ИТОГО</b>                      | <b>72</b>   | <b>20</b> | <b>10</b>  | <b>41,65</b> |

### 6.2. Содержание разделов дисциплины

| № раздела                                       | Наименование раздела дисциплины                        | Содержание раздела   |
|---|--|--|
| <b>1. Основы нанотехнологии и наноматериалы</b> |  |  |
| 1.1   | Введение в нанотехнологию                              | Предмет изучения. Исторические вехи. Индустриализация нанотехнологий.  |
| 1.2   | Основные свойства нанобъектов                          | Классификация и особенности нанобъектов. Электронное строение наноструктур. Размерные эффекты и свойства нанобъектов. Влияние размера зерен на свойства нанобъектов (аномалия механических свойств; фазовые превращения и термические свойства; каталитические свойства; магнитные свойства) |
| 1.3   | Углеродные наноструктуры и материалы на их основе      | Фуллерены и фуллериты; углеродные нанотрубки; графен (особенности структуры, свойства и применение)  |
| <b>2. Получение наноматериалов</b>              |  |  |
| 2.1   | Процессы формирования наночастиц                       | Особенности получения наноструктур. Методы получения наночастиц из газовой фазы; плазмохимический синтез; получение наночастиц в жидких средах; механохимический синтез  |
| 2.2   | Получение одномерных наноматериалов, пленок и покрытий | Разновидности одномерных наноструктур. Основные методы получения волокон и других 1D материалов. Применение молекул ДНК в качестве темплатов. Механизмы роста пленок. Методы получения 2D материалов.  |
| 2.3   | Получение компактных нанокристаллических материалов    | Компактирование нанопорошков. Интенсивная пластическая деформация. Кристаллизация аморфных сплавов. Превращение порядок–беспорядок. Получение нанопористых структур. Получение гибридных материалов.   |
| <b>3. Методы исследования наноструктур</b>      |  |  |
| 3.1   | Методы формирования наноструктур                       | Молекулярно-лучевая эпитаксия. Формирование квантовых точек посредством самоорганизации при эпитаксии  |
| 3.2   | Методы измерения и исследования наноструктур           | Исследование атомной структуры с помощью дифракционного метода; микроскопия; спектроскопия.  |
| <b>4. Специальные методы нанотехнологии</b>     |  |  |
| 4.1   | Зондовые тех-  | Сканирующая туннельная микроскопия. Атомно-силовая микроскопия.  |

|      |                           |   |
|------|---------------------------|---|
|      | нологии                   |   |
| 4.2. | Применение нанотехнологий | Основные направления развития нанотехнологий. Нанолитография. Нанофотоника. Наномашины и наноприборы. |

## 8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 8.1. Практические занятия

#### Темы практических занятий по дисциплине

| № п/п | № раздела дисциплины | Темы практических занятий                                  | Часы |
|-------|----------------------|--|------|
| 1     | 1.2-1.3              | Природные нанообъекты и наноэффекты                        | 2    |
| 2     | 2.1                  | Методы синтеза металлических и керамических нанопорошков   | 2    |
| 3     | 2.2                  | Наноинженерия поверхности                                  | 2    |
| 4     | 3.1-3.2              | Методы формирования, измерения и исследования наноструктур | 2    |
| 5     | 4.2                  | Применение углеродных материалов в технике                 | 2    |
| ИТОГО |                      |  | 10   |

### 8.2. Лабораторные занятия

Лабораторные занятия не предусмотрены

## 9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению реферата по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче зачета по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

## 10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

## **11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

### **11.1. Образовательные технологии**

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация ОПОП с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

### **11.2. Лекции**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

### **11.3. Занятия семинарского типа**

Семинарские (практические) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;

- выполнение заданий (решение задач);

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание практических заданий входит в оценку.

#### **11.4. Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторские занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить индивидуальные задания;
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

#### **11.5. Реферат**

Реферат – индивидуальная письменная, самостоятельно выполненная, работа обучающегося, предполагающая анализ изложения в научных и других источниках определенной научной проблемы или вопроса.

Обычно реферат имеет стандартную структуру: титульный лист, содержание, введение, основное содержание темы, заключение, список использованных источников, приложения.

Оценивается оригинальность реферата, системность излагаемого материала, логика изложения и убедительность аргументации, полнота использованных источников, оформление, своевременность срока сдачи, публичная защита реферата.

Оценивание реферата осуществляет преподаватель. Реферат, сданные студентом после окончания зачетной недели текущего семестра, в котором он должен быть выполнен, не оценивается.

По данной дисциплине студентом может быть подготовлен реферат. Тема реферата определяется преподавателем с учетом пожеланий студента.

#### **11.6. Методические рекомендации для преподавателей**

##### **Основные принципы обучения**

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в многосеместровое. Возникшая академическая задолженность должна быть ликвидирована в период следующего семестра до начала зачетной недели.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем ин-

формации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных и практических занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

## **11.7. Методические указания для студентов**

### **По подготовке к лекционным занятиям**

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:



1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

### **По самостоятельному выполнению индивидуальных заданий**

Усвоение материала дисциплины во многом зависит от осмысленного выполнения домашнего задания.

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие.
2. Если позволяет характер задачи, обязательно сделайте рисунок, поясняющий ее сущность.
3. За редкими исключениями, каждая задача должна быть сначала решена в общем виде (т.е. в буквенных обозначениях, а не в числах), причем искомая величина должна быть выражена через заданные величины.
4. Получив решение в общем виде, нужно проверить, правильную ли оно имеет размерность.
5. Если это возможно, исследовать поведение решения в предельных случаях.
6. В тех случаях, когда в процессе нахождения искомых величин приходится решать систему нескольких громоздких уравнений, целесообразно сначала подставить в эти уравнения числовые значения коэффициентов и лишь затем определять значения искомых величин.
7. При подстановке в уравнение числовых значений обозначенных величин, обратите внимание на то, чтобы все эти значения были в одной и той же системе единиц.
8. Получив числовой ответ, нужно оценить его правдоподобность. Такая оценка может в ряде случаев обнаружить ошибочность полученного результата.

Решение задач принесет наибольшую пользу только в том случае, если обучающийся решает задачи самостоятельно. Решить задачу без помощи, без подсказки часто бывает нелегко и не всегда удается. Но даже не увенчавшиеся успехом попытки найти решение, если они предпринимались достаточно настойчиво, приносят ощутимую пользу, так как развивают мышление и укрепляют волю. Решение задач ни в коем случае не следует откладывать на последний вечер перед занятиями, как, к сожалению, нередко поступают студенты. В этом случае более сложные и притом наиболее содержательные и полезные задачи заведомо не могут быть решены. В рекомендуемых учебниках и сборниках задач, в разделе, в котором помещены задачи для решения, имеются примеры (рассмотренные задачи). Поэтому толчком к решению данной задачи может послужить ознакомление с несколькими решенными задачами.

### **По работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке /

электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

### **11.8. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## **12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

## 12.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

### а) основная литература

| Основная литература   | Режим доступа   | Обеспеченность |
|---|---|----------------|
| Шабатина Т.И., Голубев А.М. Нанохимия и наноматериалы: учебное пособие. Лань. 2014. 63 с.<br>[электронный ресурс] | ЭБС «Лань»<br><a href="https://e.lanbook.com/book/58569#book_name">https://e.lanbook.com/book/58569#book_name</a> | Да             |

### б) дополнительная литература

| Дополнительная литература   | Режим доступа      | Обеспеченность |
|---|--------------------|----------------|
| Гусев А.И. Наноматериалы, наноструктуры, нанотехнологии [Текст] / А.И.Гусев. - 2-е изд., испр. . - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2009. - 414 с. : ил. - Библиогр. в конце глав. - Предм. указ.: с. 406-414. - ISBN 978-5-9221-0582-8 (в пер.) | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| Пул Ч., Оуэнс Ф. Нанотехнологии. – М.: Техносфера, 2009. – 336 с.   | Библиотека НИ РХТУ | Да             |

## 12.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).
2. Информационно-правовой сервер «КонсультантПлюс» –URL:<http://www.consultant.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).
3. ИНТУИТ. Национальный открытый университет. URL: <https://www.intuit.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).
4. Библиотека Новомосковского института (филиала) Российского химико-технологического университета им. Д.И. Менделеева. URL: [http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r\\_opak72/cgiirbis\\_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS](http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r_opak72/cgiirbis_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS) (дата обращения: 11.06.2022).

## 13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине проводятся в форме аудиторных, практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные ком-

пьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                            | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы   | Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья |
|--|---|--|
| г. Новомосковск, ул. Дружбы, 8<br>№ 255 Лекционная аудитория для проведения занятий лекционного типа | Презентационная техника (экран, проектор, ноутбук).<br>Аудитория оборудована учебными столами и лавками.  | приспособлено*   |
| г. Новомосковск, ул. Дружбы, 8<br>№ 259 Аудитория для самостоятельной работы студентов               | ПК (10 шт) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций. Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle<br>Аудитория оборудована учебной мебелью, принтер | приспособлено*   |

\* Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья есть возможность проводить лекционные занятия и занятия семинарского типа на 1-ых этажах учебных корпусов. Возле входных дверей в учебные корпуса установлен звонок в дежурную сотруднику. Предусмотрены широкие дверные проемы. Имеются специализированные кабинеты для самостоятельной и индивидуальной работы, оснащенные ПК.

#### **Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории**

Ноутбук с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам. Проектор.

#### **Программное обеспечение**

1. Операционная система - MS Windows 7, бессрочная лицензия в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214))

2. MS Word, MS Excel, MS PowerPoint из пакета MS Office 365A1 распространяется под лицензией в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214))

3. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)

4. Adobe Acrobat Reader - ПО [Acrobat Reader DC](http://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html) и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).

5. Браузер Mozilla FireFox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))

#### **Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:**

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса;

Электронные образовательные ресурсы: учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде; кафедральная библиотека электронных изданий.

#### 14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| Наименование разделов  | Основные показатели оценки   | Формы и методы контроля и оценки                   |
|--|--|--|
| <p><b>Раздел 1. Основы нанотехнологии и наноматериалы</b></p> <p>1.1 Введение в нанотехнологию<br/>1.2 Основные свойства нанообъектов<br/>1.3 Углеродные наноструктуры и материалы на их основе</p>                        | <p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– классификации наноматериалов по геометрической размерности, функциональному назначению, по природе составляющих компонентов</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– классифицировать наноматериалы по их назначению, способам получения и свойствам</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками анализа нанообъектов для решения задач профессиональной деятельности</li> </ul>   | <p>Оценка за контрольную работу №1 (семестр 8)</p> |
| <p><b>Раздел 2. Получение наноматериалов</b></p> <p>2.1. Процессы формирования наночастиц<br/>2.2. Получение одномерных наноматериалов, пленок и покрытий<br/>2.3. Получение компактных нанокристаллических материалов</p> | <p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– известные методы получения различных видов наноматериалов, их принципы, методические подходы, преимущества и ограничения</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выбирать методы получения нанокристаллических порошков и компактных материалов для получения заданного уровня свойств</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– научно-технической информацией в области получения и применения нанокристаллических материалов</li> </ul> | <p>Оценка за контрольную работу №2 (семестр 8)</p> |
| <p><b>Раздел 3. Методы исследования наноструктур</b></p> <p>3.1. Методы формирования наноструктур<br/>3.2. Методы измерения и исследования наноструктур</p>  | <p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– закономерности влияния микроструктуры на свойства наноматериалов</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– устанавливать связь между структурой и свойствами нанообъектов</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методами теоретического и экспериментального исследования синтеза и изучения свойств нанообъектов</li> </ul>   | <p>Оценка за реферат (семестр 8)</p>               |
| <p><b>Раздел 4. Специальные методы нанотехнологии</b></p> <p>4.1. Зондовые технологии<br/>4.2. Применение нанотехнологий</p>   | <p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– перспективность и области применения нанокристаллических материалов в технике</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выбирать необходимые методы исследования наноматериалов, исходя из задач конкретного исследования</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методами теоретического и экспериментального исследования синтеза и изучения свойств нанообъектов</li> </ul>   | <p>Оценка за зачет (семестр 8)</p>                 |

## АННОТАЦИЯ

рабочей программы дисциплины

### «Основы технологии новых материалов»

**1. Общая трудоемкость** (з.е./час): 2/72 Контактная работа аудиторная 30,35 часа, из них: лекций 20 час., практические занятия 10 час. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 4 курсе в 8 семестре.

### 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина вариативной части ОПОП Б1.В.09.ДВ.06.02 **Основы технологии новых материалов** относится к профессиональному циклу дисциплин профиля «Химическая технология неорганических веществ».

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): физическая химия, коллоидная химия; общая и неорганическая химия, основы нанохимии.

### 3. Цель и задачи освоения учебной дисциплины

**Целью** освоения дисциплины является формирование у студентов общего представления о различных аспектах физики наноструктур, включая методы создания и исследования наноструктурных материалов, перспективные направления их применения.

**Задачи** преподавания дисциплины:

- усвоение студентами теоретических знаний в области наноматериалов и нанотехнологий;
- усвоение студентами методов получения и исследования наноматериалов

### 4. Содержание дисциплины

Предмет изучения. Исторические вехи. Индустриализация нанотехнологий. Классификация и особенности нанообъектов. Электронное строение наноструктур. Размерные эффекты и свойства нанообъектов. Влияние размера зерен на свойства нанообъектов (аномалия механических свойств; фазовые превращения и термические свойства; каталитические свойства; магнитные свойства). Исследование атомной структуры с помощью дифракционного метода; микроскопия; спектроскопия. Фуллерены и фуллериты; углеродные нанотрубки; графен (особенности структуры, свойства и применение). Особенности получения наноструктур. Методы получения наночастиц из газовой фазы; плазмохимический синтез; получение наночастиц в жидких средах; механохимический синтез. Разновидности одномерных наноструктур. Основные методы получения волокон и других 1D материалов. Применение молекул ДНК в качестве темплатов. Механизмы роста пленок. Методы получения 2D материалов. Компактирование нанопорошков. Интенсивная пластическая деформация. Кристаллизация аморфных сплавов. Превращение порядок–беспорядок. Получение нанопористых структур. Получение гибридных материалов. Основные направления развития нанотехнологий. Литография. Молекулярно-лучевая эпитаксия. Сканирующая туннельная и атомно-силовая микроскопия.

### 5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины «Нанотехнологии и наноматериалы» обучающийся должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами достижения компетенций:

Способен принимать технические решения при разработке технологических процессов, их проведения в рамках регламентов, выявлять и устранять отклонения, выбирать технические средства для измерения базовых параметров техпроцесса, сырья, продукции с учетом экологических аспектов (ПК-2):

- Способен осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом, использовать современные технические средства для измерения и управления основными параметрами технологических процессов, определения практически важных свойств сырья и продукции ПК-2.1);

Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок, готовность осуществлять подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ (ПК-5):

- Готов использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-5.3)

В результате сформированности компетенции студент должен:

**знать:**

- классификации наноматериалов по геометрической размерности, функциональному назначению, по природе составляющих компонентов;
- основные методы диагностики нанообъектов и наносистем;
- известные методы получения различных видов наноматериалов, их принципы, методические подходы, преимущества и ограничения;
- основные размерные свойства нанообъектов;
- основные направления нанотехнологий и области их применения

**уметь:**

- классифицировать наноматериалы по их назначению, способам получения и свойствам,
- выбирать необходимые методы исследования наноматериалов, исходя из задач конкретного исследования;
- формулировать научно-техническую проблему в той или иной области разработки, изготовления и тестирования изделий из объемных наноматериалов на основе нанопорошков, а также других видов наноматериалов;
- осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по изучаемой дисциплине.
- представлять итоги самостоятельной работы в виде отчетов, докладов с использованием компьютерных презентаций

**владеть:**

- навыками использования нанотехнологий при решении профессиональных задач получения наноматериалов;
- навыками применения знаний для практической работы в области нанотехнологий и наноматериалов

**6. Виды учебной работы и их объем**

Дисциплина изучается на 4 курсе в 8 семестре.

| Вид учебной работы                    | Объем |              | в том числе в форме практической подготовки |
|---------------------------------------|-------|--------------|---|
|                                       | з.е.  | акад. ч.     | акад. ч.                                    |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>  | 2     | 72           | 10  |
| <b>Контактная работа - аудиторные</b> |       | <b>30,35</b> |   |
| Лекции                                |       | 20           |   |
| Практические занятия (ПЗ)             |       | 10           | 10  |
| <b>Самостоятельная работа</b>         |       | <b>41,65</b> |   |
| <b>Форма (ы) контроля:</b> зачет      |       |              |   |
| <b>Зачет</b>                          |       | 0,35         |   |

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины

**Б1.В.09.ДВ.06.02 Основы технологии новых материалов**  
основной образовательной программы

Направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль): «Химическая технология неорганических веществ»

| Номер изменения/дополнения | Содержание дополнения / изменения | Основание внесения изменения/дополнения                     |
|----------------------------|-----------------------------------|---|
| 1.                         |                                   | протокол заседания Ученого совета № _____ от _____ 202__ г. |
| 2                          |                                   | протокол заседания Ученого совета № _____ от _____ 202__ г. |
|                            |                                   | протокол заседания Ученого совета № _____ от _____ 202__ г. |
|                            |                                   | протокол заседания Ученого совета № _____ от _____ 202__ г. |
|                            |                                   | протокол заседания Ученого совета № _____ от _____ 202__ г. |



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»

УТВЕРЖДАЮ



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ОЗНАКОМИТЕЛЬНАЯ ПРАКТИКА**  
направление подготовки:  
**Химическая технология**

**Направленность (профиль): Химическая технология неорганических веществ**

Квалификация: бакалавр

**Форма обучения**

*очная*

**Новомосковск – 2020**

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

### Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры" (зарегистрирован 13.08.2021 № 64644)

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3++) по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утвержденного приказом МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ Российской Федерации от от 7 августа 2020 г. № 922 (зарегистрировано в Минюсте России 19 августа 2020 г. N 59336). Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 27 ноября 2015 N 1383 "Об утверждении Положения о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования" зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 18 декабря 2015 г., регистрационный N 40168).

Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утвержденного приказом МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ Российской Федерации от от 7 августа 2020 г. № 922 (зарегистрировано в Минюсте России 19 августа 2020 г. N 59336) (ФГОС ВО), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой «Технологии неорганических, керамических, электрохимических производств» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 1 семестра.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

## 2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**Целью** Ознакомительной практики является получение общих представлений об объектах профессиональной деятельности дипломированного бакалавра направления подготовки 18.03.01 «Химическая технология». Знакомство с современной структурой химических производств. Формирование представлений об их масштабах, режимах работы, выпускаемой продукции, химических процессах и технологиях, реализуемых на предприятиях, сырье и материалах, логистике, энергообеспечении, масштабах и видах экологического воздействия химических производств на окружающую среду, системой функционирования основных и вспомогательных производств (цехов), профессиональных функций работников, ИТР, управленцев, основными принципами организации и охраны труда, получение навыков практической подготовки

**Задачами практики** является:

- знакомство обучающихся с основными принципами структуры и организации работы химического предприятия и его основных подразделений;

- ознакомление с требованиями к профессиональной подготовке работников основных профессий;

- формирование умений анализировать типовые технологические процессы, операции, стадии и режимы их ведения;

- приобретение знаний об основном оборудовании и технических средствах измерений и формирование умений по организации его обслуживания;

- готовность использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и

изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности;

- научиться работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия;

– готовность использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире, в том числе в производственных процессах.

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

**Ознакомительная практика**, Б2.О.01.01 (У) относится к блоку Б2.О.01 «Учебная практика». Ознакомительная практика базируется на знаниях, полученных при изучении дисциплин: Физика, Математика, Прикладная информатика, Общая и неорганическая химия, Органическая химия, Основы инженерной экологии, Аналитическая химия (части освоенных компетенций в этих дисциплинах).

Ознакомительная практика представляет собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку обучающихся по видам профессиональной деятельности, установленных ОПОП.

Успешное освоение программы практики Б.2.О.01, является базой для дальнейшего освоения и формирования компетенций последующих дисциплин, в том числе блока Б1.В.08. Ознакомительная практика совмещена с учебным процессом, изучается в 3 семестре 2 курса.

### 4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

| Код наименования профессиональной компетенции выпускника   | Код и наименование индикаторов достижения профессиональных компетенций  |
|--|---|
| <b>УК-1</b><br>Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач  | <b>УК-1.1</b><br>Анализирует задачу, выделяя её базовые составляющие. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи<br><b>УК-1.2</b><br>Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов<br><b>УК-1.3</b><br>При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения<br><b>УК-1.4</b><br>Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки  |
| <b>УК-2</b><br>Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений  | <b>УК-2.1</b><br>Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними и ожидаемые результаты их решения<br><b>УК-2.2</b><br>В рамках поставленных задач определяет имеющиеся ресурсы и ограничения, действующие правовые нормы<br><b>УК-2.3</b><br>Планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учётом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм<br><b>УК-2.4</b><br>Выполняет задачи в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами и точками контроля, при необходимости корректирует способы решения задач<br><b>УК-2.5</b><br>Представляет результаты проекта, предлагает возможности их использования и/или совершенствования |
| <b>УК-6</b><br>Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни   | <b>УК-6.1</b><br>Использует инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей<br><b>УК – 6.2</b><br>Оценивает требования рынка труда и предложения образовательных услуг для выстраивания траектории собственного профессионального роста<br><b>УК – 6.3</b><br>Определяет приоритеты собственной деятельности, личностного развития и профессионального роста<br><b>УК -6.4</b><br>Строит профессиональную карьеру и определяет стратегию профессионального развития   |
| <b>ОПК-1.</b><br>Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов | <b>ОПК-1.1</b><br>Знает основные сведения о механизмах химических реакций, строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов.<br><b>ОПК-1.2</b><br>Способен анализировать и использовать сведения о механизмах химических реакций, строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов в технологических процессах и окружающем мире<br><b>ОПК-1.3</b><br>Владеет навыками проведения химического анализа; использованием справочной  |

|   |  |
|---|--|
|   | химической литературы; методами проведения химических реакций и процессов  |
| <b>ОПК-2</b><br>Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности  | <b>ОПК-2.1</b><br>Знает современные математические и физико-химические методы для решения задач профессиональной деятельности<br><b>ОПК-2.2</b><br>Владеет и использует современные методы и базы данных для решения задач профессиональной деятельности<br><b>ОПК-2.3</b><br>Применяет основные экспериментальные методы исследования физико-химических свойств веществ, а также теоретические законы естественнонаучных дисциплин к решению практических вопросов химической технологии.   |
| <b>ПК-1</b><br>Способен осуществлять контроль соблюдения технологических параметров в пределах, утвержденных технологическим регламентом, принимать меры по устранению причин, вызывающих отклонение от норм технологического регламента, обеспечивать подготовку технологического оборудования к проверке и ремонту. | ПК-1.6<br>Готов использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации выпускаемой продукции, применять элементы экологического анализа в практической работе.  |
| <b>ПК-3</b><br>Способен использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, промышленной безопасности и нормы охраны труда, измерять физические, химические факторы и факторы трудового процесса на рабочих местах.  | ПК-3.1<br>Способен использовать нормативные документы по вопросам охраны труда, промышленной безопасности, промышленной санитарии, пожарной и электробезопасности.<br>ПК-3.2<br>Способен измерять параметры производственного микроклимата и оценивать уровни запыленности и загазованности, шума, вибрации, освещенности рабочих мест, тяжести и напряженности трудового процесса.<br>ПК-3.3<br>Способен оказывать первую доврачебную помощь пострадавшим при авариях и чрезвычайных ситуациях, эффективно использовать средства защиты от негативных воздействий, проводить качественный и количественный анализ и оценивание риска. |
| <b>ПК-4</b><br>Готов применять цифровые информационные технологии для решения технологических задач в профессиональной области  | ПК-4.2<br>Использует сетевые компьютерные технологии для получения информации в сфере своей профессиональной деятельности.   |

**В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:**

**Знать:**

- режимы работы и структура промышленных предприятий, использующих химические технологии;
- особенности работы в коллективе, толерантного восприятия социальных, этнических, конфессиональных и культурных различий членов коллектива;
- строение вещества, природу химической связи в различных классах химических соединений, в том числе в веществах, используемых в практической работе;
- основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации по профессиональной тематике;
- основные представления о технологических процессах, свойствах сырья и продукции; регламентах;
- основное экологическое влияние химических производств на окружающую среду;
- организацию водоснабжения, электро– энергоснабжения, утилизации сточных вод, твердых производственных отходов;
- о наличии систем нормативных документов по качеству, управлению качеством продуктов и изделий химической технологии;
- основные свойства химических элементов, простых веществ, соединений и материалов для обоснования их использования в химической технологии.

**Уметь:**

- работать в коллективе, грамотно планировать время, отведенное на самостоятельную работу;
- применять основные законы естественнонаучных дисциплин для решения задач профессиональной деятельности;
- использовать знания о строении различных классов химических соединений для понимания свойств сырьевых материалов, реактивов и товарной химической продукцией;
- работать с нормативной и технической документацией, справочной литературой;
- хранить, анализировать и перерабатывать полученную информацию, применять аналитические и численные, пакеты прикладных программ для расчета технологических параметров, оборудования;
- использовать современные информационные технологии для решения профессиональных задач;
- составлять текстовые отчеты по выполненному заданию согласно требованиям СТО НИ РХТУ.

**Владеть:**

- навыками выполнения обязанностей при работе в коллективе;
- навыками организации самостоятельной работы, при решении технологических задач;
- навыками работы с источниками информации, в т.ч. компьютером, как средством хранения, накопления и управления информацией;

- информацией о наличии основной нормативной документации на предприятия (организации) химической или связанной с ней отрасли;
- представлениями о структуре и принципах организации работы промышленных предприятий.

### 5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

**Общая трудоемкость** (з.е./час): 5/180. Контактная работа аудиторная 34,3 часа, из них: практические занятия 34 час. Форма промежуточного контроля: зачет с оценкой. Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 семестре.

*Семестр 3*

| Вид учебной работы                         | Объем    |              | в том числе в форме практической подготовки |
|--|----------|--------------|---|
|  | з.е.     | акад. ч.     | акад. ч.                                    |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>       | <b>5</b> | <b>180</b>   | <b>34</b>                                   |
| <b>Контактная работа - аудиторные</b>      |          | <b>34,3</b>  |   |
| Практические занятия (ПЗ)                  |          | 34           | 34  |
| Зачет с оценкой                            |          | 0,3          |   |
| <b>Самостоятельная работа</b>              |          | <b>145,7</b> |   |
| <b>Форма (ы) контроля: зачет с оценкой</b> |          |              |   |

### 6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Разделы дисциплины и виды практических занятий:

| № п/п | Раздел дисциплины   | Всего      | Прак. зан.  | Сам. работа  |
|-------|---|------------|-------------|--------------|
| 1     | Организация учебного процесса на кафедре. Цели, задачи и порядок прохождения практики. Ознакомление с правилами внутреннего распорядка.   | 4          | 2           | 2            |
| 2     | Химическая промышленность, исторические этапы развития, состояние и перспективы развития химической промышленности в России и за рубежом. Ученые-химики, которые внесли большой вклад в развитие химической промышленности. | 50         | 10          | 40           |
| 3     | Крупнотоннажные химические производства. Химические предприятия и их размещение в РФ и за рубежом. Современные российские и мировые тенденции в развитии отраслей химической промышленности.                                | 20         | 4           | 16           |
| 4     | Логистика, технико-экономическое обоснование размещения производств. Кластеры, ТОР, технопарки, ОЭЗ(с возможностью экскурсий).  | 20         | 4           | 16           |
| 5     | Сырьевая база химической промышленности. Организация водоснабжения, электро- и энергоснабжения. Энергоемкость производств   | 20         | 4           | 16           |
| 6     | Экологическое влияние химических производств на окружающую среду. Основные факторы. Утилизация сточных вод, твердых производственных отходов.   | 30         | 6           | 24           |
| 7     | Службы предприятий. Структура управления и система функционирования основных производств и вспомогательных служб химического предприятия (с возможностью экскурсий).  | 20         | 4           | 16           |
| 8     | Зачет с оценкой   | 16         | 0,3         | 15,7         |
| 9     | <b>ИТОГО</b>  | <b>180</b> | <b>34,3</b> | <b>145,7</b> |

### 7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной и другой доступной литературы, работу с электронно-библиотечными системами;
- посещение предприятий, лабораторий и др. структурных подразделений химической промышленности с целью ознакомления с организацией производства и системой охраны окружающей среды на предприятиях и мероприятий по безопасности на производстве;
- посещение отраслевых выставок и музеев с целью расширения знаний об истории, развитии и тенденциях в отрасли производства неорганических веществ;
- сбор и обработка материалов для написания отчета по практике;

- подготовку к сдаче зачета с оценкой по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. При работе с источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

## **8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

## **9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

### **9.1. Образовательные технологии**

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация ОПОП с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий).

### **9.2. Занятия семинарского типа**

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение индивидуальных заданий (докладов).

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание практических заданий входит в оценку.

### **9.3. Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить индивидуальные задания

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

### **9.4. Методические рекомендации для преподавателей**

#### **Основные принципы обучения**

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в многосеместровое. Возникшая академическая задолженность должна быть ликвидирована в период следующего семестра до начала зачетной недели.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как

решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении практических занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию об использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, наличии Интернет-ресурсов и т.д.

10. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

#### **9.5. Методические указания для студентов**

Перед прохождением практики студентам необходимо ознакомиться:

- с содержанием рабочей программы практики;
- с целями и задачами практики, её связями с другими дисциплинами образовательной программы;
- методическими разработками по практике, имеющимися в электронно-образовательной среде ВУЗа;
- с графиком прохождения практики, расписанием консультаций руководителя практики от ВУЗа.

Индивидуальная работа студентов предполагает работу при сборе материала по теме практики, составлении отчета по практике, конспектирование информации, полученной в ходе экскурсий; поиск информации в Интернет; подготовку к защите отчетам.

Студент в период прохождения практики:

- полностью выполняет задания, предусмотренные программой практики;
- соблюдает действующие на базе практики правила внутреннего трудового распорядка;
- соблюдает нормы техники безопасности / охраны труда и правила пожарной безопасности;
- оформляет текущие записи;
- составляет и предоставляет руководителю отчет о выполнении программы практики.

#### **Методические рекомендации по выполнению различных форм самостоятельной работы**

Самостоятельная работа студентов включает в себя выполнение различного рода заданий, которые ориентированы на более глубокое усвоение материала. К выполнению заданий для самостоятельной работы предъявляются следующие требования: задания должны исполняться самостоятельно и представляться в установленный срок, а также соответствовать установленным требованиям по оформлению.

Студентам следует:

- руководствоваться планом практики, определенным рабочей программой;
- выполнять все плановые задания, выдаваемые руководителем практики для самостоятельного выполнения, и разбирать на консультациях неясные вопросы;
- использовать при подготовке нормативные документы ВУЗа.

#### **Требования к содержанию отчета по практике.**

Промежуточный отчет о прохождении практики включает следующие элементы:

- титульный лист;
- содержание;
- введение;
- основная часть:

1. Структура и особенности химической промышленности.

2. Исторические этапы развития

3. Ф.И.О. – один из основателей (производства, процесса и т.д.). (Пояснения: в этом пункте дается краткая биографическая справка об ученом-химике-технологе, который внес большой вклад в развитие химической промышленности, название пункта выбирает обучающийся самостоятельно)

4. Рациональное размещения производств (на примере любого предприятия отрасли)

5. Влияние химической промышленности на окружающую среду (на примере любого предприятия отрасли)

- заключение;
- список использованных источников;
- приложения (при наличии).

#### **Требования к текстовому оформлению отчета по практике.**

Отчет должен быть оформлен в соответствии со стандартом организации, принятым в ВУЗе - СТО НИ РХТУ

#### **Методические рекомендации по подготовке доклада при защите отчета по практике.**

Одной из форм самостоятельной работы студента является подготовка доклада. Цель – развитие у студентов навыков

аналитической работы с литературой, анализа дискуссионных позиций, аргументации собственных взглядов.

Подготовка докладов также развивает творческий потенциал студентов. Доклад готовится под руководством руководителя практики.

Рекомендации студенту:

- перед началом работы по написанию доклада согласовать с руководителем структуру, литературу, а также обсудить ключевые вопросы, которые следует раскрыть;

- затем представить доклад руководителю в письменной форме;

- в итоге выступить с 5–7-минутной презентацией своего доклада, ответить на вопросы комиссии.

Выступающий должен хорошо знать материал по теме выступления, быстро и свободно ориентироваться в нём. Недопустимо читать текст (с листа или презентации) или повторять то же, что показано на слайде. Речь докладчика должна быть чёткой, умеренного темпа. Во время выступления разрешается держать в руках тезисы выступления, в которые можно заглядывать. При этом докладчик должен иметь зрительный контакт с аудиторией. После выступления нужно оперативно и по существу отвечать на вопросы комиссии.

Общая оценка за доклад учитывает содержание доклада, его презентацию, а также ответы на вопросы.

#### **Методические рекомендации по работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

#### **9.6. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

#### **10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным



изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

#### 10.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

| основная литература   | Режим доступа   |
|---|---|
| Алексеев А.А., Журавлев В.И., Коробко Е.А. «СТО НИ РХТУ - 2014. Студенческие текстовые документы. Общие требования к содержанию, оформлению и хранению»: принят к использованию решением УМК ХТФ НИРХТУ им. Д.И.Менделеева от 19.12.2014. – Новомосковский институт (филиал) ФГБОУ РХТУ им. Д.И.Менделеева, 2015. – 82 с –статус: действует | Библиотека НИ РХТУ  |
| Миттова, И. Я.<br>История химии с древнейших времен до конца XX века [Текст] : учеб. пособ. : в 2-х т. . Т.1 / И.Я. Миттова, А.М. Самойлов. - Долгопрудный : Интеллект, 2009. - 411 с.  | Библиотека НИ РХТУ  |
| Охрана труда и экологическая безопасность в химической промышленности [Текст] : учеб. для вузов / А. С. Бобков. - М. : Химия, 1997. - 399 с   | Библиотека НИ РХТУ  |
| <b>дополнительная литература</b>  |   |
| Ученые, изменившие мир [Текст]: научно-популярная литература / пер. А. Н. Степанова. - М. : Эксмо, 2011. - 381 с.   | Библиотека НИ РХТУ  |
| Лукьянов, П. М.<br>История химических промыслов и химической промышленности России до конца 19 века [Текст] : в 5 т. Т.4 / П. М. Лукьянов ; ред. С. И. Вольфович. - М. : изд-во АН СССР, 1955. - 622 с.   | Библиотека НИ РХТУ  |
| Лукьянов, П. М.<br>История химических промыслов и химической промышленности России до конца 19 века [Текст] : в 5 т. Т.5 / П. М. Лукьянов ; ред. С. И. Вольфович. - М. : изд-во АН СССР, 1961.  | Библиотека НИ РХТУ  |
| Алисов, Н. В.<br>Размещение химических производств и предприятий [Текст] / Н.В.Алисов, Ю.Ф.Золотарев, М.Э.Савинская. - М. : Химия, 1974. - 230 с.   | Библиотека НИ РХТУ  |
| Ярошевский, А.Б. Технология очистки сточных вод [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Б. Ярошевский, С.М. Романова, А.М. Мадякина, И.Г. Шайхиев. — Электрон.дан. — Казань : КНИТУ, 2016. — 84 с.   | <a href="https://e.lanbook.com/book/102107">https://e.lanbook.com/book/102107</a> |
| Бектобеков, Г. В. Пожарная безопасность : учебное пособие / Г. В. Бектобеков. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 88 с. — ISBN 978-5-8114-5546-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.  | <a href="https://e.lanbook.com/book/143110">https://e.lanbook.com/book/143110</a> |

#### 10.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Презентации к практическим занятиям

Журналы:

Научно-технический журнал «Химическая промышленность сегодня»

Известия высших учебных заведений. Серия «Химия и химическая технология»

«ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ»

справочно-информационный журнал «Энциклопедия инженера-химика»

Научно-популярный журнал «Химия и жизнь»

#### 10.3. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты могут использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» Договор № 33.03-Р-3.1-5182/2022 от 26.09.2022г. ИКЗ : 22 1 7707072637 770701001 0054 000 5829 244 Договор № 33.03-Л-3.1-5181/2022 от 26.09.2022г. ИКЗ : 22 1 7707072637 770701001 0054 000 5829 244 Срок действия с 26.09.2022г. по 25.09.2023г.

2. ЭБС "Консультант студента" ООО "Политехресурс" Договор № 33.03-Р-3.1-4375/2022 ИКЗ 221770707263777070100100120015811244 от 16.03.2022 г. срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023 г.

3. Образовательная платформа «Юрайт» Договор 33.03-Л-3.1-4377/2022 от 16.03.2022г., срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023г. Доступ только для зарегистрированных пользователей.
  4. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).
  5. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).
  6. Библиотека Новомосковского института (филиала) Российского химико-технологического университета им. Д.И. Менделеева. URL: [http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r\\_opak72/cgiirbis\\_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS](http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r_opak72/cgiirbis_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS) (дата обращения: 11.06.2022).
7. Сайты ведущих предприятий отрасли
- <https://www.eurochem.ru/>
  - <https://www.phosagro.ru/>
  - <https://www.uralchem.ru/>
  - <http://n-azot.ru/>
- и др.

## 11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы  | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы  | Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья |
|--|--|--|
| г. Новомосковск, ул. Комсомольская/Трудовые резервы, 19/ 29 № 409 Учебная лаборатория «ОХТ» для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | Установки: Флотация, Обжиг серосодержащего сырья, Ионнообменная установка.<br>Шкаф вытяжной, Колориметр КФК-2, Сушильный шкаф, Печь по Денштету,<br>Насос вакуумный, Весы электр. JW-1С-600, Флотационная машина, рН-метр<br>ПК без подключения к интернету с демонстрационными материалами.<br>Наглядные пособия: Таблица «Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева»; Таблица «Катализаторы НИИАП»<br>Лаборатория оборудована учебной и лабораторной мебелью, меловой доской, лабораторной посудой. | приспособлено  |
| г. Новомосковск, ул. Комсомольская/Трудовые резервы, 19/ 29 413 Аудитория для самостоятельной работы студентов   | Помещение для самостоятельной работы студентов оборудовано офисной мебелью, 3 компьютерами, 2 компьютера имеют подключения к сети «Интернет», к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle  | приспособлено  |

### 11.1. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Ноутбук Lenovo IdeaPad (59330760) B960. с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

Проектор Acer P1206P (DLP, XGA, 1024x768, 3500 Lm ANSI, 100000:1)

Экран на штативе Elite Screens 203x203 T113NWSI

Доска меловая

### 11.2. Программное обеспечение

1. Операционная система - MS Windows 7, бессрочная лицензия в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium http://e5.onthefhub.com/WebStore/Welcome.aspx?vrs=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897](http://e5.onthefhub.com/WebStore/Welcome.aspx?vrs=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897). Номер учетной записи e5: 100039214))
2. MS Word, MS Excel, MS PowerPoint из пакета MS Office 365A1 распространяется под лицензией в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - [The](#)

[Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsrc=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897)  
<http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsrc=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер  
учетной записи e5: 100039214))

3. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)

4. Adobe Acrobat Reader - ПО [Acrobat Reader DC](https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html) и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).

Браузер Mozilla FireFox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))

## **12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для оценивания результатов обучения **в виде знаний** текущий контроль организуется в формах:  
– устного опроса (фронтальной беседы, собеседования);

Собеседование – оценочное средство, организованное как беседа руководителей практики с обучающимся на темы, связанные с выполнением программы практики на разных этапах ее выполнения (подготовка к итоговой конференции по практике; вопросы оформления необходимых документов по практике, инструктаж по ТБ, подведение итогов практики на месте ее прохождения, дискуссия на защите практики и т.п.).

Результаты обучения **в виде умений и навыков** (владений) в ходе освоения практики проверяются при защите отчета по практике.

Для оценивания результатов обучения в виде умений и навыков используются следующие критерии:

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, а именно соответствие содержания работы заданию; грамотность изложения и качество оформления работы; самостоятельность выполнения работы, глубина проработки материала, использование рекомендованной и справочной литературы; пользование глобальными информационными ресурсами, поиск необходимой литературы, обоснованность и доказательность выводов.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в стандартных ситуациях, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения, например, грамотность изложения и качество оформления работы не на высоком уровне, не достаточная глубина проработки материала, обоснованность и доказательность выводов не явная.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний, умений, по отдельным темам (не более 33%), испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений в соответствии с планируемыми результатами обучения.

### **Промежуточная аттестация обучающихся**

Учебная (ознакомительная) практика завершается зачетом с оценкой. По итогам практики готовится отчет.

#### **Критериями оценки качества работы являются:**

соответствие содержания работы заданию;  
грамотность изложения и качество оформления работы;  
самостоятельность выполнения работы, глубина проработки материала, использование рекомендованной и справочной литературы;  
пользование глобальными информационными ресурсами, поиск необходимой литературы,  
обоснованность и доказательность выводов;

#### **Критериями оценки качества доклада являются:**

соответствие содержания доклада содержанию работы;  
качество изложения материала;  
качество презентации.  
владение профессиональной терминологией;

**Критериями оценки ответов на дополнительные вопросы по содержанию работы при защите отчета по практике являются:**

содержание ответов на вопросы: полнота, аргументированность;  
качество ответа (логичность, убежденность, общая эрудиция),  
умение вести дискуссию,  
способность к публичной коммуникации.

#### **Критериями оценки деловых и волевых качеств докладчика являются:**

ответственное отношение к работе, своевременность выполнения заданий;  
стремление к достижению высоких результатов;  
готовность к дискуссии, контактность.

Результаты текущей и промежуточной аттестации каждого обучающегося по дисциплине фиксируются в электронной информационно-образовательной среде Института в соответствии с требованиями Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» от 27.10.2017 г.

**рабочей программы**  
**Ознакомительная практика**

**1. Общая трудоемкость** (з.е./ак.час): 5/180.

**Очное отделение:** Контактная работа 34,3 час., из них практические 34 час. (в том числе в форме практической подготовки 34 час), консультация перед аттестацией – 0,3. Самостоятельная работа студента 145,7 час. Форма промежуточного контроля – зачет с оценкой (3 семестр). Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 семестре.

**2. Место практики в структуре образовательной программы**

**Ознакомительная практика, Б2.О..01.01 (У)** относится к блоку Б2. «Практики» обязательной части Б2.О..01. Ознакомительная практика базируется на знаниях, полученных при изучении дисциплин: Физика, Математика, Прикладная информатика, Общая и неорганическая химия, Органическая химия, Основы инженерной экологии, Аналитическая химия (части освоенных компетенций в этих дисциплинах).

Ознакомительная практика представляет собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку обучающихся по видам профессиональной деятельности, установленных ОПОП.

Успешное освоение программы практики Б.2.О.01, является базой для дальнейшего освоения и формирования компетенций последующих дисциплин, в том числе блока Б1.В.08. Ознакомительная практика совмещена с учебным процессом, изучается в 3 семестре 2 курса.

**3. Цели и задачи практики**

**Целью** Ознакомительной практики является получение общих представлений об объектах профессиональной деятельности дипломированного бакалавра направления подготовки 18.03.01 «Химическая технология». Знакомство с современной структурой химических производств. Формирование представлений об их масштабах, режимах работы, выпускаемой продукции, химических процессах и технологиях, реализуемых на предприятиях, сырье и материалах, логистике, энергообеспечении, масштабах и видах экологического воздействия химических производств на окружающую среду, системой функционирования основных и вспомогательных производств (цехов), профессиональных функций работников, ИТР, управленцев, основными принципами организации и охраны труда, получение навыков практической подготовки

**Задачами практики** является:

- знакомство обучающихся с основными принципами структуры и организации работы химического предприятия и его основных подразделений;
- ознакомление с требованиями к профессиональной подготовке работников основных профессий;
- формирование умений анализировать типовые технологические процессы, операции, стадии и режимы их ведения;
- приобретение знаний об основном оборудовании и технических средствах измерений и формирование умений по организации его обслуживания;
- готовность использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности;
- научиться работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия;
- готовность использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире, в том числе в производственных процессах.

**4. Содержание дисциплины**

Организация учебного процесса на кафедре. Цели, задачи и порядок прохождения практики. Ознакомление с правилами внутреннего распорядка.

Химическая промышленность, исторические этапы развития, состояние и перспективы развития химической промышленности в России и за рубежом. Масштабы производства. Крупнотоннажные химические производства. Химические предприятия и их размещение в РФ и за рубежом. Современные российские и мировые тенденции в развитии отраслей химической промышленности.

Сырьевая база химической промышленности. Организация водоснабжения, электро- и энергоснабжения. Энергоемкость производств.

Логистика, технико-экономическое обоснование размещения производств. Кластеры, ТОР, технопарки, ОЭЗ (на примере ОЭЗ «Узловая», Тульской «Композитной долины»).

Экологическое влияние химических производств на окружающую среду. Основные факторы. Утилизация сточных вод, твердых производственных отходов.

Службы предприятий. Структура управления и система функционирования основных производств и вспомогательных служб химического предприятия (с возможностью экскурсий).

**5. Планируемые результаты Ознакомительной практики при освоении ОПОП.**

**Проведение практики направлено на формирование следующих компетенций**

| Код наименование профессиональной компетенции выпускника   | Код и наименование индикаторов достижения профессиональных компетенций  |
|--|---|
| <b>УК-1</b><br>Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения | <b>УК-1.1</b><br>Анализирует задачу, выделяя её базовые составляющие. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи<br><b>УК-1.2</b> |

|   |  |
|---|--|
| <p>поставленных задач</p>   | <p>Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов<br/> <b>УК-1.3</b><br/> При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения<br/> <b>УК-1.4</b><br/> Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки</p>   |
| <p><b>УК-2</b><br/> Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</p>  | <p><b>УК-2.1</b><br/> Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними и ожидаемые результаты их решения<br/> <b>УК-2.2</b><br/> В рамках поставленных задач определяет имеющиеся ресурсы и ограничения, действующие правовые нормы<br/> <b>УК-2.3</b><br/> Планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учётом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм<br/> <b>УК-2.4</b><br/> Выполняет задачи в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами и точками контроля, при необходимости корректирует способы решения задач<br/> <b>УК-2.5</b><br/> Представляет результаты проекта, предлагает возможности их использования и/или совершенствования</p> |
| <p><b>УК-6</b><br/> Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни</p>   | <p><b>УК-6.1</b><br/> Использует инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей<br/> <b>УК – 6.2</b><br/> Оценивает требования рынка труда и предложения образовательных услуг для выстраивания траектории собственного профессионального роста<br/> <b>УК – 6.3</b><br/> Определяет приоритеты собственной деятельности, личностного развития и профессионального роста<br/> <b>УК -6.4</b><br/> Строит профессиональную карьеру и определяет стратегию профессионального развития</p>   |
| <p><b>ОПК-1.</b><br/> Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов</p>   | <p><b>ОПК-1.1</b><br/> Знает основные сведения о механизмах химических реакций, строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов.<br/> <b>ОПК-1.2</b><br/> Способен анализировать и использовать сведения о механизмах химических реакций, строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов в технологических процессах и окружающем мире<br/> <b>ОПК-1.3</b><br/> Владеет навыками проведения химического анализа; использованием справочной химической литературы; методами проведения химических реакций и процессов</p>  |
| <p><b>ОПК-2</b><br/> Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности</p>   | <p><b>ОПК-2.1</b><br/> Знает современные математические и физико-химические методы для решения задач профессиональной деятельности<br/> <b>ОПК-2.2</b><br/> Владеет и использует современные методы и базы данных для решения задач профессиональной деятельности<br/> <b>ОПК-2.3</b><br/> Применяет основные экспериментальные методы исследования физико-химических свойств веществ, а также теоретические законы естественнонаучных дисциплин к решению практических вопросов химической технологии.</p>  |
| <p><b>ПК-1</b><br/> Способен осуществлять контроль соблюдения технологических параметров в пределах утвержденных технологическим регламентом, принимать меры по устранению причин, вызывающих отклонение от норм технологического регламента, обеспечивать подготовку технологического оборудования к проверке и ремонту.</p> | <p><b>ПК-1.6</b><br/> Готов использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации выпускаемой продукции, применять элементы экологического анализа в практической работе.</p>  |
| <p><b>ПК-3</b><br/> Способен использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, промышленной безопасности и нормы охраны труда, измерять физические,</p>  | <p><b>ПК-3.1</b><br/> Способен использовать нормативные документы по вопросам охраны труда, промышленной безопасности, промышленной санитарии, пожарной и электробезопасности.<br/> <b>ПК-3.2</b></p>  |

|  |  |
|--|--|
| химические факторы и факторы трудового процесса на рабочих местах.   | Способен измерять параметры производственного микроклимата и оценивать уровни запыленности и загазованности, шума, вибрации, освещенности рабочих мест, тяжести и напряженности трудового процесса.<br>ПК-3.3<br>Способен оказывать первую доврачебную помощь пострадавшим при авариях и чрезвычайных ситуациях, эффективно использовать средства защиты от негативных воздействий, проводить качественный и количественный анализ и оценивание риска. |
| <b>ПК-4</b><br>Готов применять цифровые информационные технологии для решения технологических задач в профессиональной области | ПК-4.2<br>Использует сетевые компьютерные технологии для получения информации в сфере своей профессиональной деятельности.   |

### **В результате сформированности компетенций студент должен**

#### **Знать:**

- режимы работы и структура промышленных предприятий, использующих химические технологии;
- особенности работы в коллективе, толерантного восприятия социальных, этнических, конфессиональных и культурных различий членов коллектива;
- строение вещества, природу химической связи в различных классах химических соединений, в том числе в веществах, используемых в практической работе;
- основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации по профессиональной тематике;
- основные представления о технологических процессах, свойствах сырья и продукции; регламентах;
- основное экологическое влияние химических производств на окружающую среду;
- организацию водоснабжения, электро– энергоснабжения, утилизации сточных вод, твердых производственных отходов;
- о наличии систем нормативных документов по качеству, управлению качеством продуктов и изделий химической технологии;
- основные свойства химических элементов, простых веществ, соединений и материалов для обоснования их использования в химической технологии.

#### **Уметь:**

- работать в коллективе, грамотно планировать время, отведенное на самостоятельную работу;
- применять основные законы естественнонаучных дисциплин для решения задач профессиональной деятельности;
- использовать знания о строении различных классов химических соединений для понимания свойств сырьевых материалов, реактивов и товарной химической продукцией;
- работать с нормативной и технической документацией, справочной литературой;
- хранить, анализировать и перерабатывать полученную информацию, применять аналитические и численные, пакеты прикладных программ для расчета технологических параметров, оборудования;
- использовать современные информационные технологии для решения профессиональных задач;
- составлять текстовые отчеты по выполненному заданию согласно требованиям СТО НИ РХТУ.

#### **Владеть:**

- навыками выполнения обязанностей при работе в коллективе;
- навыками организации самостоятельной работы, при решении технологических задач;
- навыками работы с источниками информации, в т.ч. компьютером, как средством хранения, накопления и управления информацией;
- информацией о наличии основной нормативной документации на предприятия (организации) химической или связанной с ней отрасли;
- представлениями о структуре и принципах организации работы промышленных предприятий.

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»**

УТВЕРЖДАЮ



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
Научно-исследовательская работа  
(получение первичных навыков научно-исследовательской работы)**

**направление подготовки:  
18.03.01 Химическая технология**

**Направленность (профиль): Химическая технология неорганических веществ**

Квалификация: бакалавр

**Форма обучения**  
*очная*

**Новомосковск - 2020**

## **1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

### **Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы**

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры" (зарегистрирован 13.08.2021 № 64644)

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3++) по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утвержденного приказом МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ Российской Федерации от от 7 августа 2020 г. № 922 (зарегистрировано в Минюсте России 19 августа 2020 г. N 59336). Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 27 ноября 2015 N 1383 "Об утверждении Положения о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования" зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 18 декабря 2015 г., регистрационный N 40168).

Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утвержденного приказом МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ Российской Федерации от от 7 августа 2020 г. № 922 (зарегистрировано в Минюсте России 19 августа 2020 г. N 59336) (ФГОС ВО), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой «Технологии неорганических, керамических, электрохимических производств» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 1 семестра.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

## **2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Целью** практики Научно-исследовательская работа является формирование целостного представления о роли и месте научных исследований в современной структуре производительных сил общества, задачах, решаемых в ходе научно-исследовательских работ (НИР). Знакомство с организацией и структурой НИР в Российской Федерации. Организация НИР на предприятиях. Знакомство с типовыми исследованиями и измерениями, проводимыми для решения задач химических технологий. Получение начальных навыков составления литературных обзоров, знакомство с видами научных изданий.

**Задачами практики** является:

- знакомство обучающихся с основными видами научных исследований и этапами их проведения;



- знакомство с основами типовых исследований и измерений, проводимые для решения задач химических технологий;
- составление отчета по практике в соответствии с заданием и требованиями СТО НИ РХТУ.

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

**Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)**, Б2.О.01.02 (Н), относится к блоку Б2.О.01 «Учебная практика». Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) базируется на знаниях, полученных при изучении дисциплин: Физика, Математика, Прикладная информатика, Общая и неорганическая химия, Органическая химия, Основы инженерной экологии, Аналитическая химия, Ознакомительная практика (части освоенных компетенций в этих дисциплинах).

Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) представляют собой вид учебной практики, ориентированной на практическую подготовку обучающихся по видам профессиональной деятельности, установленных ОПОП.

Успешное освоение программы практики, является базой для дальнейшего освоения и формирования компетенций в последующих дисциплинах. Проведение практики Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) совмещено с учебным процессом (в 4 семестре 2 курса).

### 4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

| <b>Код и наименование компетенции</b>   | <b>Код и наименование индикаторов достижений компетенций</b>  |
|---|---|
| <b>УК-1</b><br>Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач   | <b>УК-1.1</b><br>Анализирует задачу, выделяя её базовые составляющие. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи<br><b>УК-1.2</b><br>Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов<br><b>УК-1.3</b><br>При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения<br><b>УК-1.4</b><br>Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки  |
| <b>УК-2</b><br>Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений | <b>УК-2.1</b><br>Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними и ожидаемые результаты их решения<br><b>УК-2.2</b><br>В рамках поставленных задач определяет имеющиеся ресурсы и ограничения, действующие правовые нормы<br><b>УК-2.3</b><br>Планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учётом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм<br><b>УК-2.4</b><br>Выполняет задачи в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами и точками контроля, при необходимости корректирует способы решения задач<br><b>УК-2.5</b><br>Представляет результаты проекта, предлагает возможности их использования и/или совершенствования |
| <b>УК-8</b><br>Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций  | <b>УК-8.1</b><br>Анализирует факторы вредного влияния на жизнедеятельность элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений)<br><b>УК-8.2</b><br>Идентифицирует опасные и вредные факторы в рамках   |

|   |  |
|---|--|
|   | <p>осуществляемой деятельности</p> <p><b>УК-8.3</b><br/>Выявляет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте; предлагает мероприятия по предотвращению чрезвычайных ситуаций</p> <p><b>УК-8.4</b><br/>Разъясняет правила поведения при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; оказывает первую помощь, описывает способы участия в восстановительных мероприятиях</p>  |
| <p><b>ОПК-1.</b><br/>Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов</p>            | <p><b>ОПК-1.1</b><br/>Знает основные сведения о механизмах химических реакций, строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов.</p> <p><b>ОПК-1.2</b><br/>Способен анализировать и использовать сведения о механизмах химических реакций, строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов в технологических процессах и окружающем мире</p> <p><b>ОПК-1.3</b><br/>Владеет навыками проведения химического анализа; использованием справочной химической литературы; методами проведения химических реакций и процессов</p>   |
| <p><b>ОПК-2</b><br/>Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности</p>  | <p><b>ОПК-2.1</b><br/>Знает современные математические и физико-химические методы для решения задач профессиональной деятельности</p>  |
| <p><b>ПК-5</b><br/>Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок, готовность осуществлять подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ</p> | <p><b>ПК-5.1</b><br/>Способен планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.</p> <p><b>ПК-5.2</b><br/>Готов изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования, подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ.</p> <p><b>ПК-5.3</b><br/>Готов использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности.</p> <p><b>ПК-5.4</b><br/>Готов использовать знания основных физических теорий для решения возникающих физических задач, самостоятельного приобретения физических знаний, для понимания принципов работы приборов и устройств, в том числе выходящих за пределы компетентности конкретного направления.</p> |

**В результате освоения учебной (ознакомительной) практики обучающийся должен:**

|              |   |
|--------------|---|
| <b>знать</b> | основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности; |
|--------------|---|

|                |  |
|----------------|--|
|                | <p>способы и средства получения, хранения, переработки информации; свойства химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности; пути и способы предупреждения и устранения причин нарушений техники безопасности</p> <p>основные источники технической информации; методы анализа и обработки научной информации, способы её представления; этапы проведения НИР.</p>  |
| <b>уметь</b>   | <p>формулировать цель эксперимента, проводить оценку и обработку его результатов, оценивать погрешности; проводить химический эксперимент (исследование) по заданной тематике, согласно предложенным методикам; выбирать оборудование, посуду, реагенты, индикаторы и т.д., организовать безопасную работу в лаборатории, представлять материалы литературных обзоров, исследований в виде текстовых документов с соблюдением требований ГОСТ.</p>   |
| <b>владеть</b> | <p>навыками организации поиска информации для составления литературного обзора по заданной тематике; навыками анализа научной информации из разных источников, её сравнительной оценки, выбора справочных данных; навыками идентификации и анализа опасных и вредных факторов в лаборатории; навыками оказания первой медицинской помощи; методами обработки результатов измерений, их представления в виде таблиц, графиков, уравнений. навыками оформления результатов исследований в виде научных публикаций.</p> |

## 5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

**Общая трудоемкость** (з.е./час): 4/144. Контактная работа аудиторная 34,3 часа, из них: практические занятия 34 час. Форма промежуточного контроля: зачет с оценкой. Дисциплина изучается на 2 курсе в 4 семестре.

*Семестр 4*

| Вид учебной работы                         | Объем    |              | в том числе в форме практической подготовки |
|--|----------|--------------|---|
|  | з.е.     | акад. ч.     | акад. ч.                                    |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>       | <b>4</b> | <b>144</b>   | <b>34</b>                                   |
| <b>Контактная работа - аудиторные</b>      |          | <b>34,3</b>  |   |
| Практические занятия (ПЗ)                  |          | 34           | 34  |
| <b>Контроль перед аттестацией</b>          |          | <b>0,3</b>   |   |
| <b>Самостоятельная работа</b>              |          | <b>109,7</b> |   |
| <b>Форма (ы) контроля: Зачет с оценкой</b> |          |              |   |

## 6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Разделы дисциплины и виды практических занятий:

| № п/п | Раздел дисциплины   | Всего | Прак. зан. | Сам. работа |
|-------|---|-------|------------|-------------|
| 1     | Мероприятия по охране труда в химических лабораториях.<br>Техника безопасности при работе в химических лабораториях | 8     | 2          | 6           |

|   |   |     |      |       |
|---|---|-----|------|-------|
| 2 | Научно-исследовательская работа кафедры. Виды и формы учебно-исследовательской и научно-исследовательской работы студентов ВУЗа. Основные этапы НИР.  | 8   | 2    | 6     |
| 3 | Типовые исследования, измерения и расчеты, применяемые в химической лаборатории:<br>Способы пересчёта состава из одной концентрации в другую.<br>Приготовление растворов. Методы определения их концентрации.<br>Отбор проб. Подготовка проб к анализу.<br>Определение гранулометрического состава сыпучих материалов. Определение прочности гранул.<br>Аналитический контроль производства на примере аналитического контроля качества воды.<br>Реагентная очистка воды. Умягчение воды. | 118 | 28   | 90    |
| 4 | Оформление отчета по практике в соответствии с требованиями ГОСТ (СТО НИРХТУ)   | 4   | 2    | 2     |
| 5 | Защита отчёта по практике   | 6   | 0,3  | 5,7   |
| 6 | <b>ИТОГО</b>  | 144 | 34,3 | 109,7 |

## 7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной и другой доступной литературы, работу с электронно-библиотечными системами;
- посещение химических, аналитических, научно-исследовательских лабораторий с целью ознакомления со структурой и организацией их работы;
- посещение отраслевых выставок с целью расширения знаний о современном оборудовании аналитических служб предприятий химической отрасли;
- сбор и обработка материалов для написания отчета по практике;
- подготовку к сдаче зачета с оценкой по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. При работе с источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

## 8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

## 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

### 9.1. Образовательные технологии

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация ОПОП с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные

технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий).

### **9.2. Занятия семинарского типа**

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение индивидуальных (практических) заданий

Оценивание практических заданий входит в оценку.

### **9.3. Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить индивидуальные задания

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

### **9.4. Методические рекомендации для преподавателей**

#### **Основные принципы обучения**

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в многосеместровое. Возникшая академическая задолженность должна быть ликвидирована в период следующего семестра до начала зачетной недели.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении практических занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию об использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, наличии Интернет-ресурсов

и т.д.

10. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

#### **9.5. Методические указания для студентов**

Перед прохождением практики студентам необходимо ознакомиться:

- с содержанием рабочей программы практики;
- с целями и задачами практики, её связями с другими дисциплинами образовательной программы;
- методическими разработками по практике, имеющимися в электронно-образовательной среде ВУЗа;
- с графиком прохождения практики, расписанием консультаций руководителя практики от ВУЗа.

Индивидуальная работа студентов предполагает работу при сборе материала по теме практики, составлении отчета по практике, конспектирование информации, полученной в ходе экскурсий; поиск информации в Интернет; подготовку к защите отчетам.

Студент в период прохождения практики:

- полностью выполняет задания, предусмотренные программой практики;
- соблюдает действующие на базе практики правила внутреннего трудового распорядка;
- соблюдает нормы техники безопасности / охраны труда и правила пожарной безопасности;
- оформляет текущие записи;
- составляет и предоставляет руководителю отчет о выполнении программы практики.

#### **Методические рекомендации по выполнению различных форм самостоятельной работы**

Самостоятельная работа студентов включает в себя выполнение различного рода заданий, которые ориентированы на более глубокое усвоение материала. К выполнению заданий для самостоятельной работы предъявляются следующие требования: задания должны исполняться самостоятельно и представляться в установленный срок, а также соответствовать установленным требованиям по оформлению.

Студентам следует:

- руководствоваться планом практики, определенным рабочей программой;
- выполнять все плановые задания, выдаваемые руководителем практики для самостоятельного выполнения, и разбирать на консультациях неясные вопросы;
- использовать при подготовке нормативные документы ВУЗа.

#### **Требования к содержанию отчета по практике.**

Отчет о прохождении практики включает следующие элементы:

- титульный лист;
- содержание;
- введение;
- описание объектов практической работы;
- описание методов практической работы;
- описание результатов практической работы;
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения (при наличии).

#### **Требования к текстовому оформлению отчета по практике.**

Отчет должен быть оформлен в соответствии со стандартом организации, принятым в ВУЗе - СТО НИ РХТУ

#### **Методические рекомендации по подготовке доклада при защите отчета по практике.**

Одной из форм самостоятельной работы студента является подготовка доклада. Цель – развитие у студентов навыков аналитической работы с литературой, анализа дискуссионных позиций, аргументации собственных взглядов.

Подготовка докладов также развивает творческий потенциал студентов. Доклад готовится под руководством руководителя практики.

Рекомендации студенту:

- перед началом работы по написанию доклада согласовать с руководителем структуру, литературу, а также обсудить ключевые вопросы, которые следует раскрыть;
- затем представить доклад руководителю в письменной форме;
- в итоге выступить с 5–7-минутной презентацией своего доклада, ответить на вопросы комиссии.

Выступающий должен хорошо знать материал по теме выступления, быстро и свободно ориентироваться в нём. Недопустимо читать текст (с листа или презентации) или повторять то же, что показано на слайде. Речь докладчика должна быть четкой, умеренного темпа. Во время выступления разрешается держать в руках тезисы выступления, в которые можно заглядывать. При этом докладчик должен иметь зрительный контакт с аудиторией. После выступления нужно оперативно и по существу отвечать на вопросы комиссии.

Общая оценка за доклад учитывает содержание доклада, его презентацию, а также ответы на вопросы.

### **Методические рекомендации по работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

### **9.6. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## **10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит

различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

### 10.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

| основная литература   | Режим доступа   |
|---|---|
| Захаров, Л. Н.<br>Начала техники лабораторных работ [Текст]: лабораторная работа / Л. Н. Захаров. - Л. : Химия, 1981. - 192 с.  | Библиотека НИ РХТУ  |
| Захаров, Л. Н.<br>Техника безопасности в химических лабораториях [Текст] / Захаров Л.Н. - 2-е изд., перераб. и доп. - Л. : Химия, 1991. - 336 с.  | Библиотека НИ РХТУ  |
| Шкляр, М. Ф. Основы научных исследований [Текст] : учеб. пособ. / М. Ф. Шкляр. - М. : Дашков и К°, 2008. - 243 с.   | Библиотека НИ РХТУ  |
| Дмитренко, В. П. Экологическая безопасность в техносфере : учебное пособие / В. П. Дмитренко, Е. В. Сотникова, Д. А. Кривошеин. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 524 с. — ISBN 978-5-8114-2099-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.   | <a href="https://reader.lanbook.com/book/212375#275">https://reader.lanbook.com/book/212375#275</a> |
| Методы определения технологических свойств сыпучих веществ : методические указания / составитель Т. Л. Диденко. — Казань : КНИТУ, 2018. — 40 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.  | <a href="https://reader.lanbook.com/book/138423">https://reader.lanbook.com/book/138423</a>         |
| Карпов, Ю. А. Методы пробоотбора и пробоподготовки : учебное пособие / Ю. А. Карпов, А. П. Савостин. — 4-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2020. — 246 с. — ISBN 978-5-00101-717-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.  | <a href="https://e.lanbook.com/book/135503">https://e.lanbook.com/book/135503</a>                   |
| <b>дополнительная литература</b>  |   |
| Гайдукова, Б. М. Техника и технология лабораторных работ: учебное пособие / Б. М. Гайдукова, С. В. Харитонов. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 128 с. — ISBN 978-5-8114-4964-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.   | <a href="https://e.lanbook.com/book/129227">https://e.lanbook.com/book/129227</a>                   |
| Алексеев А.А., Журавлев В.И., Коробко Е.А. «СТО НИ РХТУ - 2014. Студенческие текстовые документы. Общие требования к содержанию, оформлению и хранению»: принят к использованию решением УМК ХТФ НИРХТУ им. Д.И.Менделеева от 19.12.2014. – Новомосковский институт (филиал) ФГБОУ РХТУ им. Д.И.Менделеева, 2015. – 82 с –статус: действует | Библиотека НИ РХТУ  |
| Дмитренко, В. П. Экологический мониторинг техносферы : учебное пособие / В. П. Дмитренко, Е. В. Сотникова, А. В. Черняев. — 2-е изд. испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 368 с. — ISBN 978-5-8114-1326-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.  | <a href="https://reader.lanbook.com/book/210986#191">https://reader.lanbook.com/book/210986#191</a> |

### 10.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Журналы:

справочно-информационный журнал «Энциклопедия инженера-химика»

«Аналитическая химия»

Академия Google - URL: <https://scholar.google.ru/>

Сервис Google Books – URL: <https://books.google.ru/>

### 10.3. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты могут использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:



1. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» Договор № 33.03-Р-3.1-5182/2022 от 26.09.2022г. ИКЗ : 22 1 7707072637 770701001 0054 000 5829 244 Договор № 33.03-Л-3.1-5181/2022 от 26.09.2022г. ИКЗ : 22 1 7707072637 770701001 0054 000 5829 244 Срок действия с 26.09.2022г. по 25.09.2023г.
2. ЭБС "Консультант студента" ООО "Политехресурс" Договор № 33.03-Р-3.1-4375/2022 ИКЗ 221770707263777070100100120015811244 от 16.03.2022 г. срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023 г.
3. Образовательная платформа «Юрайт» Договор 33.03-Л-3.1-4377/2022 от 16.03.2022г., срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023г. Доступ только для зарегистрированных пользователей.
4. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).
5. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).
6. Библиотека Новомосковского института (филиала) Российского химико-технологического университета им. Д.И. Менделеева. URL: [http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r\\_opak72/cgiirbis\\_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS](http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r_opak72/cgiirbis_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS) (дата обращения: 11.06.2022).

## 11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы   | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы   | Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья |
|---|---|--|
| г. Новомосковск, ул. Комсомольская/Трудовые резервы, 19/29 № 409 Учебная лаборатория «ОХТ» для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | Установки: Флотация, Обжиг серосодержащего сырья, Ионнообменная установка.<br>Шкаф вытяжной, Колориметр КФК-2, Сушильный шкаф, Печь по Денштету,<br>Насос вакуумный, Весы электр. JW-1С-600, Флотационная машина, рН-метр<br>ПК без подключения к интернету с демонстрационными материалами.<br>Наглядные пособия: Таблица «Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева»; Таблица «Катализаторы НИАП»<br>Лаборатория оборудована учебной и лабораторной мебелью, меловой доской, лабораторной посудой. | приспособлено  |
| г. Новомосковск, ул. Комсомольская/Трудовые резервы, 19/29 413 Аудитория для самостоятельной работы студентов   | Помещение для самостоятельной работы студентов оборудовано офисной мебелью, 3 компьютерами, 2 компьютера имеют подключения к сети «Интернет», к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle   | приспособлено  |

### 11.1. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Ноутбук Lenovo IdeaPad (59330760) В960. с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

Проектор Acer P1206P (DLP, XGA, 1024x768, 3500 Lm ANSI, 100000:1)  
Экран на штативе Elite Screens 203x203 T113NWSI  
Доска меловая

## 11.2. Программное обеспечение

1. Операционная система - MS Windows 7, бессрочная лицензия в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214))
  2. MS Word, MS Excel, MS PowerPoint из пакета MS Office 365A1 распространяется под лицензией в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214))
  3. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)
  4. Adobe Acrobat Reader - ПО [Acrobat Reader DC](https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html) и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).
- Браузер Mozilla FireFox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))

## 12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### Оценивание результатов обучения в виде знаний

Для оценивания результатов обучения в виде знаний текущий контроль организуется в формах:

– устного опроса (фронтальной беседы, собеседования);

Собеседование – оценочное средство, организованное как беседа руководителей практики с обучающимся на темы, связанные с выполнением программы практики на разных этапах ее выполнения (подготовка к итоговой конференции по практике; вопросы оформления необходимых документов по практике, инструктаж по ТБ, подведение итогов практики на месте ее прохождения, дискуссия на защите практики и т.п.).

### Критериями оценки ответа при собеседовании являются:

- качество ответа (общая композиция, логичность, убежденность, общая эрудиция);
- ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность.

Для оценивания устного опроса используются следующая шкала оценивания:

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент свободно оперирует приобретенными знаниями, применяет их в новой ситуации.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент оперирует приобретенными знаниями, применяет их в стандартных ситуациях, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний, по отдельным темам (не более 33% от общего количества), испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний в соответствии с планируемыми результатами обучения.

### Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков

Результаты обучения в виде умений и навыков (владений) в ходе освоения практики проверяются при защите отчета по практике.

Защита отчета проводится в форме доклада и ответов на вопросы студентом по программе практики. После доклада студенту задаются вопросы, как по содержательной составляющей отчета, так и по правилам и нормам его оформления. Членами комиссии так же задаются вопросы по тематике отдельных разделов для оценки сформированности по ним соответствующих знаний, умений, навыков, отвечающих показателям и критериям. Защита отчета оценивается зачетом с оценкой. При оценке учитываются сроки представления отчета к защите, содержание и качество оформления отчета, степень участия студента в работе организации, достижение целей и задач практики, учебная и трудовая дисциплина, доклад студента и ответы на вопросы. В целом при выставлении оценки комиссия должна руководствоваться показателями и критериями оценивания уровня освоения компетенций на этапе проведения практики и шкалой оценивания формирования компетенций при промежуточном контроле, приведенными ниже.

### Критериями оценки качества работы являются:

- соответствие содержания работы заданию;
- грамотность изложения и качество оформления работы;

самостоятельность выполнения работы, глубина проработки материала, использование рекомендованной и справочной литературы;

пользование глобальными информационными ресурсами, поиск необходимой литературы, обоснованность и доказательность выводов;

**Критериями оценки качества доклада являются:**

соответствие содержания доклада содержанию работы;

качество изложения материала;

качество презентации.

владение профессиональной терминологией;

**Критериями оценки ответов на дополнительные вопросы по содержанию работы при защите отчета по практике являются:**

содержание ответов на вопросы: полнота, аргументированность;

качество ответа (логичность, убежденность, общая эрудиция),

умение вести дискуссию,

способность к публичной коммуникации.

**Критериями оценки деловых и волевых качеств докладчика являются:**

ответственное отношение к работе, своевременность выполнения заданий;

стремление к достижению высоких результатов;

готовность к дискуссии, контактность.

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, а именно соответствие содержания работы заданию; грамотность изложения и качество оформления работы; самостоятельность выполнения работы, глубина проработки материала, использование рекомендованной и справочной литературы; пользование глобальными информационными ресурсами, поиск необходимой литературы, обоснованность и доказательность выводов.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в стандартных ситуациях, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения, например, грамотность изложения и качество оформления работы не на высоком уровне, не достаточная глубина проработки материала, обоснованность и доказательность выводов не явная.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний, умений, по отдельным темам (не более 33%), испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений в соответствии с планируемыми результатами обучения.

Результаты текущей и промежуточной аттестации каждого обучающегося по дисциплине фиксируются в электронной информационно-образовательной среде Института в соответствии с требованиями Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» от 27.10.2017 г.

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы**  
**Научно-исследовательская работа**  
**(получение первичных навыков научно-исследовательской работы)**

**1. Общая трудоемкость** (з.е./ак.час): 4/144

**Очное отделение:** Контактная работа 34,3 час., из них практические 34 час. (в том числе в форме практической подготовки 34 час), консультация перед аттестацией – 0,3. Самостоятельная работа студента 109,7 час. Форма промежуточного контроля – зачет с оценкой. Дисциплина изучается на 2 курсе в 4 семестре.

**Заочное отделение:** Контактная работа 6 час., из них лекции 2 час., практические 4 час. (в том числе в форме практической подготовки 4 час), Консультация перед зачетом 2 час. Контроль 4 час. Самостоятельная работа студента 170 час. Форма промежуточного контроля – зачет с оценкой (3 семестр). Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 семестре.

**2. Место практики в структуре образовательной программы**

**Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы), Б2.О.01.02 (Н),** относится к блоку Б2.О.01 «Учебная практика». Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) базируется на знаниях, полученных при изучении дисциплин: Физика, Математика, Прикладная информатика, Общая и неорганическая химия, Органическая химия, Основы инженерной экологии, Аналитическая химия, Ознакомительная практика (части освоенных компетенций в этих дисциплинах).

Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) представляют собой вид учебной практики, ориентированной на практическую подготовку обучающихся по видам профессиональной деятельности, установленных ОПОП.

Успешное освоение программы практики, является базой для дальнейшего освоения и формирования компетенций в последующих дисциплинах. Проведение практики Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) совмещено с учебным процессом (в 4 семестре 2 курса).

**3. Цели и задачи практики:**

**Целью** практики Научно-исследовательская работа является формирование целостного представления о роли и месте научных исследований в современной структуре производительных сил общества, задачах, решаемых в ходе научно-исследовательских работ (НИР). Знакомство с организацией и структурой НИР в Российской Федерации. Организация НИР на предприятиях. Знакомство с типовыми исследованиями и измерениями, проводимыми для решения задач химических технологий. Получение начальных навыков составления литературных обзоров, знакомство с видами научных изданий.

**Задачами практики** является:

- знакомство обучающихся с основными видами научных исследований и этапами их проведения;
- знакомство с основами типовых исследований и измерений, проводимые для решения задач химических технологий;
- составление отчета по практике в соответствии с заданием и требованиями СТО НИ РХТУ.

**4. Содержание дисциплины**

Задачи, решаемые в ходе проведения научно-исследовательских работ (НИР). Организация и структура НИР в Российской Федерации

Изучение предметной области (с возможностью экскурсий):

- изучение задач, решаемых в различных химических лабораториях;
- изучение организации водо- и воздухоснабжения, канализации;
- изучение организации газо- и электроснабжения, отопления;
- изучение основного и специального оборудования, инструментария;
- изучение требований к помещениям;
- изучение организации труда и техники безопасности;
- изучение ГОСТов, ТУ и сертификатов на сырьё и готовую продукцию химических производств;
- Мероприятия по охране труда в химических лабораториях .

Техника безопасности при работе в химических лабораториях

Непосредственное изучение работы лабораторий при их посещении (с возможностью экскурсий):

Решение практических задач, связанных с профессиональной деятельностью (с элементами исследования)

Оформление отчета по практике в соответствии с требованиями ГОСТ (СТО НИ РХТУ)

**5. Планируемые результаты практики при освоении ОПОП.**

**Проведение практики направлено на формирование следующих компетенций**

| Код и наименование компетенции  | Код и наименование индикаторов достижений компетенций   |
|---|---|
| <p><b>УК-1</b><br/>Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p>   | <p><b>УК-1.1</b><br/>Анализирует задачу, выделяя её базовые составляющие. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи</p> <p><b>УК-1.2</b><br/>Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов</p> <p><b>УК-1.3</b><br/>При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения</p> <p><b>УК-1.4</b><br/>Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки</p>   |
| <p><b>УК-2</b><br/>Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</p>   | <p><b>УК-2.1</b><br/>Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними и ожидаемые результаты их решения</p> <p><b>УК-2.2</b><br/>В рамках поставленных задач определяет имеющиеся ресурсы и ограничения, действующие правовые нормы</p> <p><b>УК-2.3</b><br/>Планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учётом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм</p> <p><b>УК-2.4</b><br/>Выполняет задачи в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами и точками контроля, при необходимости корректирует способы решения задач</p> <p><b>УК-2.5</b><br/>Представляет результаты проекта, предлагает возможности их использования и/или совершенствования</p> |
| <p><b>УК-8</b><br/>Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций</p>  | <p><b>УК-8.1</b><br/>Анализирует факторы вредного влияния на жизнедеятельность элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений)</p> <p><b>УК-8.2</b><br/>Идентифицирует опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности</p> <p><b>УК-8.3</b><br/>Выявляет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте; предлагает мероприятия по предотвращению чрезвычайных ситуаций</p> <p><b>УК-8.4</b><br/>Разъясняет правила поведения при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; оказывает первую помощь, описывает способы участия в восстановительных мероприятиях</p>           |
| <p><b>ОПК-1.</b><br/>Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений,</p> | <p><b>ОПК-1.1</b><br/>Знает основные сведения о механизмах химических реакций, строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов.</p> <p><b>ОПК-1.2</b><br/>Способен анализировать и использовать сведения о механизмах химических реакций, строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов в технологических процессах и окружающем мире</p>   |

|  |   |
|--|---|
| веществ и материалов   | <b>ОПК-1.3</b><br>Владеет навыками проведения химического анализа; использованием справочной химической литературы; методами проведения химических реакций и процессов  |
| <b>ОПК-2</b><br>Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности   | <b>ОПК-2.1</b><br>Знает современные математические и физико-химические методы для решения задач профессиональной деятельности   |
| <b>ПК-5</b><br>Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок, осуществлять подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ | <b>ПК-5.1</b><br>Способен планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.<br><b>ПК-5.2</b><br>Готов изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования, подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ.<br><b>ПК-5.3</b><br>Готов использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности.<br><b>ПК-5.4</b><br>Готов использовать знания основных физических теорий для решения возникающих физических задач, самостоятельного приобретения физических знаний, для понимания принципов работы приборов и устройств, в том числе выходящих за пределы компетентности конкретного направления. |

**В результате освоения учебной (ознакомительной) практики обучающийся должен:**

|                |   |
|----------------|---|
| <b>знать</b>   | основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности;<br>способы и средства получения, хранения, переработки информации;<br>свойства химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности;<br>пути и способы предупреждения и устранения причин нарушений техники безопасности<br>основные источники технической информации;<br>методы анализа и обработки научной информации, способы её представления;<br>этапы проведения НИР. |
| <b>уметь</b>   | формулировать цель эксперимента, проводить оценку и обработку его результатов, оценивать погрешности;<br>проводить химический эксперимент (исследование) по заданной тематике, согласно предложенным методикам;<br>выбирать оборудование, посуду, реагенты, индикаторы и т.д.,<br>организовать безопасную работу в лаборатории,<br>представлять материалы литературных обзоров, исследований в виде текстовых документов с соблюдением требований ГОСТ.   |
| <b>владеть</b> | навыками организации поиска информации для составления литературного обзора по заданной тематике;<br>навыками анализа научной информации из разных источников, её сравнительной оценки, выбора справочных данных;<br>навыками идентификации и анализа опасных и вредных факторов в  |

|  |   |
|--|---|
|  | <p>лаборатории;<br/>навыками оказания первой медицинской помощи;<br/>методами обработки результатов измерений, их представления в виде таблиц, графиков, уравнений.<br/>навыками оформления результатов исследований в виде научных публикаций.</p> |
|--|---|

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»**

УТВЕРЖДАЮ



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
Технологическая (проектно-технологическая) практика**

**направление подготовки:  
18.03.01 Химическая технология**

**Направленность (профиль): Химическая технология неорганических веществ**

Квалификация: бакалавр

**форма обучения**  
*очная*

**Новомосковск – 2020**



## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

### Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры" (зарегистрирован 13.08.2021 № 64644)

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3++) по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утвержденного приказом МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ Российской Федерации от от 7 августа 2020 г. № 922 (зарегистрировано в Минюсте России 19 августа 2020 г. N 59336). Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 27 ноября 2015 N 1383 "Об утверждении Положения о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования" зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 18 декабря 2015 г., регистрационный N 40168).

Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утвержденного приказом МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ Российской Федерации от от 7 августа 2020 г. № 922 (зарегистрировано в Минюсте России 19 августа 2020 г. N 59336) (ФГОС ВО), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой «Технологии неорганических, керамических, электрохимических производств» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 1 семестра.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

## 2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Технологическая практика проводится с целью закрепления и углубления знаний по дисциплинам общепрофессиональной и профессиональной направленности, полученных обучающимися при освоении ОПОП в рамках соответствующего профиля, подготовки и приобретения практических навыков профессиональной деятельности.

Задачами производственной практики являются:

закрепление и углубление знаний по дисциплинам общепрофессионального цикла, цикла специальных дисциплин и дисциплин специализации путем практического изучения технологических процессов, оборудования, средств механизации и автоматизации производства; приобретение информации и структуре предприятия, о роли и месте производства изучение организации труда, в том числе прав и обязанностей ИТР цеха и участка; приобретение знаний об организации охраны труда на производственных участках; приобретение знаний о реализации мероприятий по защите персонала предприятий и населения при возникновении различных аварийных ситуаций или катастроф; формирование и развитие умений работы с технологической нормативно-технической документацией; формирование и развитие умений творчески решать возникающие производственно-технические задачи; приобретение практических навыков выполнения технологических операций; приобретение умений и навыков контроля и обслуживания технологического оборудования цеха путем дублирования рабочих основных технологических специальностей; приобретение навыков работы в команде при решении технических задач; приобретение и развитие навыков самостоятельной работы, сравнительного анализа используемых и известных передовых технологий в отрасли; формирование и развитие умений в написании отчета как формы технического документа.

## 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина реализуется в рамках базовой части ОПОП (Б2.В.01.01 (П)).

Для освоения дисциплины необходимы компетенции (их части), сформированные в рамках изучения следующих дисциплин Процессы и аппараты химической технологии; Общая химическая технология (общие принципы химической технологии, технологические схемы, узлы); Безопасность жизнедеятельности; Прикладная механика и др.

Практика проводится на предприятии, в организации (утвержденных базах практики по данному профилю) или в структурных подразделениях НИ РХТУ.

## 4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

| Код и наименование компетенции   | Код и наименование индикаторов достижений компетенций   |
|--|---|
| УК-8<br>Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов | УК-8.4<br>Разъясняет правила поведения при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; оказывает первую помощь, описывает способы участия в восстановительных мероприятиях |
| ПК-1<br>Способен осуществлять контроль соблюдения технологических параметров в пределах, утвержденных технологическим регламентом, принимать меры по устранению причин, вызывающих отклонение от   | ПК – 1.1 Способен настраивать и проводить проверку оборудования.  |
|  | ПК – 1.2 Способен проверять техническое состояние, проводить профилактические осмотры и обслуживание оборудования, включая подготовку к ремонтам  |
|  | ПК – 1.3 Демонстрирует готовность к освоению нового оборудования и его эксплуатации   |

|  |   |
|--|---|
| норм технологического регламента, обеспечивать подготовку технологического оборудования к проверке и ремонту   | ПК - 1.4 Способен анализировать техническую документацию, проводить основные инженерные расчеты для подбора оборудования в соответствии с технологическими регламентами и масштабом производства  |
|  | ПК – 1.5 Способен выявлять и устранять отклонения от регламентных режимов работы основного технологического оборудования  |
|  | ПК – 1.6 Готов использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации выпускаемой продукции, применять элементы экологического анализа в практической работе   |
| ПК-2<br>Способен принимать технические решения при разработке технологических процессов, их проведения в рамках регламентов, выявлять и устранять отклонения, выбирать технические средства для измерения базовых параметров техпроцесса, сырья, продукции с учетом экологических аспектов | ПК – 2.1 Способен осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом, использовать современные технические средства для измерения и управления основными параметрами технологических процессов, определения практически важных свойств сырья и продукции |
|  | ПК – 2.2 Способен обосновывать и принимать технические решения при выборе технологических операций в ходе разработки технологических процессов, учитывать экологические последствия применения конкретных технологий и технических средств                              |
|  | ПК – 2.3 Способен выявлять и устранять отклонения от регламентных параметров технологического процесса  |
|  | ПК – 2.4 Способен проводить анализ материалов на стадиях входного, текущего технологического и заключительного контроля и осуществлять оценку получаемых результатов  |
| ПК – 3<br>Способен использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, промышленной безопасности и нормы охраны труда, измерять физические, химические факторы и факторы трудового процесса на рабочих местах   | ПК – 3.1 Способен использовать нормативные документы по вопросам охраны труда, промышленной безопасности, промышленной санитарии, пожарной и электробезопасности  |
|  | ПК – 3.2 Способен измерять параметры производственного микроклимата и оценивать уровни запыленности и загазованности, шума, вибрации, освещенности рабочих мест, тяжести и напряженности трудового процесса   |
|  | ПК – 3.3 Способен оказывать первую доврачебную помощь пострадавшим при авариях и чрезвычайных ситуациях, эффективно использовать средства защиты от негативных воздействий, проводить качественный и количественный анализ и оценивание риска                           |
| ПК – 4<br>Готов применять цифровые информационные технологии для решения технологических задач в профессиональной области  | ПК – 4.1 Демонстрирует готовность использовать профессиональные пакеты прикладных программ для технологических расчётов и проектирования  |
|  | ПК – 4.2 Использует сетевые компьютерные технологии для получения информации в сфере своей профессиональной деятельности  |
|  | ПК – 4.3 Соблюдает основные требования информационной безопасности при решении профессиональных и прикладных задач  |

**В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:**

В результате сформированности компетенции студент должен:

**Знать:**

основные характеристики сырья и готовой продукции, действующие нормативные документы по сертификации сырья и готовой продукции;

основные стадии производственного цикла, основные параметры технологического процесса;

функциональное назначение, производительность и основные конструктивные особенности основного оборудования;

правила охраны труда и техники безопасности на промышленном объекте;

основные действия персонала при ликвидации аварийных ситуаций;

основные требования информационной безопасности.

**Уметь:**

использовать средства индивидуальной и коллективной защиты;  
анализировать содержание технического регламента и карт техпроцессов;  
обосновывать подбор оборудования на основе анализа технической документации;  
выявлять отклонения от установленных параметров технологического процесса;  
применять информационные технологии для решения технологических задач.

**Владеть:**

способами эвакуации и оказания первой помощи при ликвидации аварийных ситуаций;  
навыками работы с нормативно-технической документацией;  
основами навыков по составлению заявок на приобретение и ремонт оборудования, документов по сертификации сырья и т.д.;  
навыками устранения отклонений от установленных режимов работы технологического оборудования;  
информацией о методиках отбора проб, анализа сырья, материалов и готовой продукции.

### 5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

**Общая трудоемкость (з.е./час): 6/216.** Форма промежуточного контроля: зачет с оценкой.  
Дисциплина изучается на 3 курсе в 6 семестре.

*Семестр 3*

| Вид учебной работы                         | Объем    |              | в том числе в форме практической подготовки |
|--|----------|--------------|---|
|  | з.е.     | акад. ч.     | акад. ч.                                    |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>       | <b>6</b> | <b>216</b>   |   |
| <b>Контактная работа - аудиторные</b>      | 0,01     | 0,3          |   |
| Зачет с оценкой                            |          | 0,3          |   |
| <b>Самостоятельная работа</b>              | 5,99     | <b>215,7</b> | <b>199,7</b>                                |
| <b>Форма (ы) контроля: зачет с оценкой</b> |          |              |   |

### 6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 6.1 Разделы дисциплины и виды занятий:

| № п/п | Раздел дисциплины                                       | Всего      | Сам. работа  |
|-------|---|------------|--------------|
|       | Введение  | 10         | 10           |
| 1     | Общая характеристика предприятия и цеха                 | 20         | 20           |
| 2     | Характеристика сырья и готовой продукции                | 20         | 20           |
| 3     | Описание технологического процесса                      | 50         | 50           |
| 4     | Основное и вспомогательное технологическое оборудование | 50         | 50           |
| 5     | Контроль технологического процесса, методы контроля     | 25,7       | 25,7         |
| 6     | Техника безопасности и охраны труда на производстве     | 20         | 20           |
| 7     | Охрана окружающей среды                                 | 20         | 20           |
|       | Зачет с оценкой   | 0,3        | -            |
| 9     | <b>ИТОГО</b>  | <b>216</b> | <b>215,7</b> |

#### 6.2. Содержание разделов дисциплины

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание раздела |
|-------|---------------------------------|--------------------|
|-------|---------------------------------|--------------------|

|    |   |   |
|----|---|---|
|    | Введение  | Краткая история создания и развития предприятия. Его структура и функционирование.  |
| 1. | Общая характеристика предприятия и цеха                 | Назначение цеха, его связь с другими цехами и службами. Структура управления заводом и цехом. Штаты цеха. График сменности.   |
| 2. | Характеристика сырья и готовой продукции                | Виды используемого сырья, вспомогательных материалов. Требования к ним (ГОСТ, ОСТ, ТУ, СТП), контроль качества. Характеристика производимой продукции, области ее применения. Способы хранения и транспортировки готовой продукции.                       |
| 3. | Описание технологического процесса                      | Физико-химические основы отдельных стадий процесса. Описание технологической (функциональной) схемы производства (узла, отделения). Технологические параметры процесса (стадии). Нормы технологического режима производства (стадии).                     |
| 4. | Основное и вспомогательное технологическое оборудование | Виды используемого основного оборудования. Обоснование выбора оборудования, его достоинства и недостатки, технические характеристики, особенности эксплуатации и обслуживания. Мероприятия по обслуживанию и ремонту оборудования. Пуск и остановка узла. |
| 5. | Контроль технологического процесса, методы контроля     | Организация аналитического контроля производства. Контроль качества сырьевых материалов, продукции, текущий контроль производства. ТУ, ГОСТ на готовую продукцию.   |
| 6. | Техника безопасности и охраны труда на производстве     | Перечень опасных и вредных факторов производства, методы их контроля. Организация охраны труда в цехе и на участках. Индивидуальные средства защиты. Оказание первой помощи при ожоге, отравлении, при поражении электрическим током.                     |
| 7. | Охрана окружающей среды                                 | Побочные продукты и отходы производства, пути их утилизации и обезвреживания. Мероприятия по защите атмосферного воздуха и водной среды на случай внештатных ситуаций   |

## 7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной и другой доступной литературы, работу с электронно-библиотечными системами;
- сбор и обработка материалов для написания отчета по практике;
- подготовку к сдаче зачета с оценкой по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. При работе с источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

## 8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

## 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием

учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

### **9.1. Образовательные технологии**

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация ОПОП с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий).

### **9.2. Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить индивидуальные задания

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

### **9.3. Методические рекомендации для преподавателей**

#### **Основные принципы обучения**

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в многосеместровое. Возникшая академическая задолженность должна быть ликвидирована в период следующего семестра до начала зачетной недели.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель

должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении практических занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию об использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, наличии Интернет-ресурсов и т.д.

10. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

#### **9.4. Методические указания для студентов**

Перед прохождением практики студентам необходимо ознакомиться:

- с содержанием рабочей программы практики;
- с целями и задачами практики, её связями с другими дисциплинами образовательной программы;
- методическими разработками по практике, имеющимися в электронно-образовательной среде ВУЗа;
- с графиком прохождения практики, расписанием консультаций руководителя практики от ВУЗа.

Индивидуальная работа студентов предполагает работу при сборе материала по теме практики, составлении отчета по практике, подготовку к защите отчета.

Студент в период прохождения практики:

- полностью выполняет задания, предусмотренные программой практики;
- соблюдает действующие на базе практики правила внутреннего трудового распорядка;
- соблюдает нормы техники безопасности / охраны труда и правила пожарной безопасности;
- оформляет текущие записи;
- составляет и предоставляет руководителю отчет о выполнении программы практики.

#### ***Методические рекомендации по выполнению различных форм самостоятельной работы***

Самостоятельная работа студентов включает в себя выполнение различного рода заданий, которые ориентированы на более глубокое усвоение материала. К выполнению заданий для самостоятельной работы предъявляются следующие требования: задания должны исполняться самостоятельно и представляться в установленный срок, а также соответствовать установленным требованиям по оформлению.

Студентам следует:

- руководствоваться планом практики, определенным рабочей программой;
- выполнять все плановые задания, выдаваемые руководителем практики для самостоятельного выполнения,
- использовать при подготовке нормативные документы ВУЗа.

#### ***Требования к содержанию отчета по практике.***

Промежуточный отчет о прохождении практики включает следующие элементы:

- титульный лист;
- содержание;
- введение;
- основная часть;
- заключение;
- список использованных источников;

- приложения (при наличии).

***Требования к текстовому оформлению отчета по практике.***

Отчет должен быть оформлен в соответствии со стандартом организации, принятым в ВУЗе - СТО НИ РХТУ

***Методические рекомендации по подготовке доклада при защите отчета по практике.***

Одной из форм самостоятельной работы студента является подготовка доклада. Цель – развитие у студентов навыков аналитической работы с литературой, анализа дискуссионных позиций, аргументации собственных взглядов.

Подготовка докладов также развивает творческий потенциал студентов. Доклад готовится под руководством руководителя практики.

Рекомендации студенту:

- перед началом работы по написанию доклада согласовать с руководителем структуру, литературу, а также обсудить ключевые вопросы, которые следует раскрыть;
- затем представить доклад руководителю в письменной форме;
- в итоге выступить с 5–7-минутной презентацией своего доклада, ответить на вопросы комиссии.

Выступающий должен хорошо знать материал по теме выступления, быстро и свободно ориентироваться в нём. После выступления нужно оперативно и по существу отвечать на вопросы комиссии.

Общая оценка за доклад учитывает содержание доклада, его презентацию, а также ответы на вопросы.

***Методические рекомендации по работе с литературой***

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

**9.5. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных



средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## **10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

### **10.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

| <b>основная литература</b>   | <b>Режим доступа</b>  |
|--|---|
| Алексеев А.А., Журавлев В.И., Коробко Е.А. «СТО НИ РХТУ -2014. Студенческие текстовые документы. Общие требования к содержанию, оформлению и хранению»: принят к использованию решением УМК ХТФ НИРХТУ им. Д.И.Менделеева от 19.12.2014. – Новомосковский институт (филиал) ФГБОУ РХТУ им. Д.И.Менделеева, 2015. – 82 с –статус: действует | Библиотека НИ РХТУ  |
| Охрана труда и экологическая безопасность в химической промышленности [Текст] : учеб. для вузов / А. С. Бобков. - М. : Химия, 1997. - 399 с  | Библиотека НИ РХТУ  |
| <b>дополнительная литература</b>   |   |
| Ярошевский, А.Б. Технология очистки сточных вод [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Б. Ярошевский, С.М. Романова, А.М. Мадыкина, И.Г. Шайхиев. — Электрон.дан. — Казань : КНИТУ, 2016. — 84 с.  | <a href="https://e.lanbook.com/book/102107">https://e.lanbook.com/book/102107</a> |

|  |   |
|--|---|
| Бектобеков, Г. В. Пожарная безопасность : учебное пособие / Г. В. Бектобеков. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 88 с. — ISBN 978-5-8114-5546-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. | <a href="https://e.lanbook.com/book/143110">https://e.lanbook.com/book/143110</a> |
|--|---|

## 10.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Журналы:

Научно-технический журнал «Химическая промышленность сегодня»

Известия высших учебных заведений. Серия «Химия и химическая технология»

«ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ»

справочно-информационный журнал «Энциклопедия инженера-химика»

Научно-популярный журнал «Химия и жизнь»

## 10.3. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты могут использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» Договор № 33.03-Р-3.1-5182/2022 от 26.09.2022г. ИКЗ : 22 1 7707072637 770701001 0054 000 5829 244 Договор № 33.03-Л-3.1-5181/2022 от 26.09.2022г. ИКЗ : 22 1 7707072637 770701001 0054 000 5829 244 Срок действия с 26.09.2022г. по 25.09.2023г.
2. ЭБС "Консультант студента" ООО "Политехресурс" Договор № 33.03-Р-3.1-4375/2022 ИКЗ 221770707263777070100100120015811244 от 16.03.2022 г. срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023 г.
3. Образовательная платформа «Юрайт» Договор 33.03-Л-3.1-4377/2022 от 16.03.2022г., срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023г. Доступ только для зарегистрированных пользователей.
4. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).
5. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).
6. Библиотека Новомосковского института (филиала) Российского химико-технологического университета им. Д.И. Менделеева. URL: [http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r\\_opak72/cgiirbis\\_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS](http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r_opak72/cgiirbis_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS) (дата обращения: 11.06.2022).
7. Сайты ведущих предприятий отрасли  
<https://www.eurochem.ru/>  
<https://www.phosagro.ru/>  
<https://www.uralchem.ru/>  
<http://n-azot.ru/>  
 и др.

## 11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

|  |   |  |
|--|---|--|
| Наименование специальных помещений и помещений для | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Приспособленность помещений для использования инвалидами и |
|--|---|--|

|   |  |   |
|---|--|---|
| самостоятельной работы  |  | лицами с ограниченными возможностями здоровья |
| г. Новомосковск, ул. Комсомольская/Т рудовые резервы, 19/ 29 № 409 Учебная лаборатория «ОХТ» для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | Установки: Флотация, Обжиг серосодержащего сырья, Ионнообменная установка. Шкаф вытяжной, Колориметр КФК-2, Сушильный шкаф, Печь по Денштету, Насос вакуумный, Весы электр. JW-1С-600, Флотационная машина, рН-метр ПК без подключения к интернету с демонстрационными материалами. Наглядные пособия: Таблица «Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева»; Таблица «Катализаторы НИАП» Лаборатория оборудована учебной и лабораторной мебелью, меловой доской, лабораторной посудой. | приспособлено                                 |
| г. Новомосковск, ул. Комсомольская/Т рудовые резервы, 19/ 29 413 Аудитория для самостоятельной работы студентов   | Помещение для самостоятельной работы студентов оборудовано офисной мебелью, 3 компьютерами, 2 компьютера имеют подключения к сети «Интернет», к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle  | приспособлено                                 |

### 11.1. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Ноутбук Lenovo IdeaPad (59330760) В960. с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

Проектор Acer P1206P (DLP, XGA, 1024x768, 3500 Lm ANSI, 100000:1)

Экран на штативе Elite Screens 203x203 T113NWSI

Доска меловая

### 11.2. Программное обеспечение

1. Операционная система - MS Windows 7, бессрочная лицензия в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>).

Номер учетной записи е5: 100039214))

2. MS Word, MS Excel, MS PowerPoint из пакета MS Office 365A1 распространяется под лицензией в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>).

Номер учетной записи е5: 100039214))

3. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)

4. Adobe Acrobat Reader - ПО [Acrobat Reader DC](https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html) и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).

5. Браузер Mozilla FireFox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))

## **12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для оценивания результатов обучения **в виде знаний** текущий контроль организуется в формах:

– устного опроса (фронтальной беседы, собеседования);

Собеседование – оценочное средство, организованное как беседа руководителей практики с обучающимися на темы, связанные с выполнением программы практики на разных этапах ее выполнения (подготовка к итоговой конференции по практике; вопросы оформления необходимых документов по практике, инструктаж по ТБ, подведение итогов практики на месте ее прохождения, дискуссия на защите практики и т.п.).

Результаты обучения **в виде умений и навыков** (владений) в ходе освоения практики проверяются при защите отчета по практике.

Для оценивания результатов обучения в виде умений и навыков используются следующие критерии:

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, а именно соответствие содержания работы заданию; грамотность изложения и качество оформления работы; самостоятельность выполнения работы, глубина проработки материала, использование рекомендованной и справочной литературы; пользование глобальными информационными ресурсами, поиск необходимой литературы, обоснованность и доказательность выводов.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в стандартных ситуациях, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения, например, грамотность изложения и качество оформления работы не на высоком уровне, не достаточная глубина проработки материала, обоснованность и доказательность выводов не явная.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний, умений, по отдельным темам (не более 33%), испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений в соответствии с планируемыми результатами обучения.

### **Промежуточная аттестация обучающихся**

Технологическая (проектно-технологическая) практика завершается зачетом с оценкой. По итогам практики готовится отчет.

#### **Критериями оценки качества работы являются:**

соответствие содержания работы заданию;  
грамотность изложения и качество оформления работы;  
самостоятельность выполнения работы, глубина проработки материала, использование рекомендованной и справочной литературы;  
пользование глобальными информационными ресурсами, поиск необходимой литературы, обоснованность и доказательность выводов;

#### **Критериями оценки качества доклада являются:**

соответствие содержания доклада содержанию работы;  
качество изложения материала;  
владение профессиональной терминологией;

**Критериями оценки ответов на дополнительные вопросы по содержанию работы при защите отчета по практике являются:**

содержание ответов на вопросы: полнота, аргументированность;  
качество ответа (логичность, убежденность, общая эрудиция),

умение вести дискуссию,  
способность к публичной коммуникации.

**Критериями оценки деловых и волевых качеств докладчика являются:**  
ответственное отношение к работе, своевременность выполнения заданий;  
стремление к достижению высоких результатов;  
готовность к дискуссии, контактность.

Результаты текущей и промежуточной аттестации каждого обучающегося по дисциплине фиксируются в электронной информационно-образовательной среде Института в соответствии с требованиями Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» от 27.10.2017 г.

## **АННОТАЦИЯ**

### **рабочей программы дисциплины**

#### ***Технологическая (проектно-технологическая) практика***

### **1. Общая трудоемкость**

**Очное отделение:** Общая трудоемкость практики составляет 216 ак. час. (все часы в форме практической подготовки), 6 зачетных единиц (з.е). Контактная работа 16 час., из них: практические – 8 час, консультации – 8 час. Самостоятельная работа студента 200 час.

Продолжительность практики – 4 недели в сроки, утвержденные графиком учебного процесса, после завершения 6 семестра. Форма промежуточного контроля: зачет с оценкой.

**Заочное отделение:** Общая трудоемкость практики составляет 324 ак. час. (все часы в форме практической подготовки), 9 зачетных единиц (з.е). Контактная работа 6 час., из них: лекции – 2 час., практические – 4 час. Самостоятельная работа студента 314 час.

Продолжительность практики – в сроки, утвержденные графиком учебного процесса.  
Форма промежуточного контроля: зачет с оценкой.

### **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.**

Дисциплина реализуется в рамках базовой части ОПОП (Б2.В.01.01 (П)).

Для освоения дисциплины необходимы компетенции (их части), сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: Процессы и аппараты химической технологии; Общая химическая технология (общие принципы химической технологии, технологические схемы, узлы); Безопасность жизнедеятельности; Прикладная механика и др.

Практика проводится на предприятии, в организации (утвержденных базах практики по данному профилю) или в структурных подразделениях НИ РХТУ.

### **3. Цель изучения дисциплины**

Технологическая практика проводится с целью закрепления и углубления знаний по дисциплинам общепрофессиональной и профессиональной направленности, полученных обучающимися при освоении ОПОП в рамках соответствующего профиля, подготовки и приобретения практических навыков профессиональной деятельности.

Задачами производственной практики являются:

закрепление и углубление знаний по дисциплинам общепрофессионального цикла, цикла специальных дисциплин и дисциплин специализации путем практического изучения технологических процессов, оборудования, средств механизации и автоматизации производства;

приобретение информации и структуре предприятия, о роли и месте производства

изучение организации труда, в том числе прав и обязанностей ИТР цеха и участка;

приобретение знаний об организации охраны труда на производственных участках;

приобретение знаний о реализации мероприятий по защите персонала предприятий и населения при возникновении различных аварийных ситуаций или катастроф;

формирование и развитие умений работы с технологической нормативно-технической документацией;

формирование и развитие умений творчески решать возникающие производственно-технические задачи;  
 приобретение практических навыков выполнения технологических операций;  
 приобретение умений и навыков контроля и обслуживания технологического оборудования цеха путем дублирования рабочих основных технологических специальностей;  
 приобретение навыков работы в команде при решении технических задач;  
 приобретение и развитие навыков самостоятельной работы, сравнительного анализа используемых и известных передовых технологий в отрасли;  
 формирование и развитие умений в написании отчета как формы технического документа.

#### 4. Содержание дисциплины

| № п/п | Наименование раздела дисциплины                         | Содержание раздела  |
|-------|---|---|
|       | Введение  | Краткая история создания и развития предприятия. Его структура и функционирование.  |
| 1.    | Общая характеристика предприятия и цеха                 | Назначение цеха, его связь с другими цехами и службами. Структура управления заводом и цехом. Штаты цеха. График сменности.   |
| 2.    | Характеристика сырья и готовой продукции                | Виды используемого сырья, вспомогательных материалов. Требования к ним (ГОСТ, ОСТ, ТУ, СТП), контроль качества. Характеристика производимой продукции, области ее применения. Способы хранения и транспортировки готовой продукции.                       |
| 3.    | Описание технологического процесса                      | Физико-химические основы отдельных стадий процесса. Описание технологической (функциональной) схемы производства (узла, отделения). Технологические параметры процесса (стадии). Нормы технологического режима производства (стадии).                     |
| 4.    | Основное и вспомогательное технологическое оборудование | Виды используемого основного оборудования. Обоснование выбора оборудования, его достоинства и недостатки, технические характеристики, особенности эксплуатации и обслуживания. Мероприятия по обслуживанию и ремонту оборудования. Пуск и остановка узла. |
| 5.    | Контроль технологического процесса, методы контроля     | Организация аналитического контроля производства. Контроль качества сырьевых материалов, продукции, текущий контроль производства. ТУ, ГОСТ на готовую продукцию.   |
| 6.    | Техника безопасности и охраны труда на производстве     | Перечень опасных и вредных факторов производства, методы их контроля. Организация охраны труда в цехе и на участках. Индивидуальные средства защиты. Оказание первой помощи при ожоге, отравлении, при поражении электрическим током.                     |
| 7.    | Охрана окружающей среды                                 | Побочные продукты и отходы производства, пути их утилизации и обезвреживания. Мероприятия по защите атмосферного воздуха и водной среды на случай внештатных ситуаций   |

#### 5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикаторов достижений компетенций    |
|--------------------------------|--|
| УК-8<br>Способен создавать и   | УК-8.4<br>Разъясняет правила поведения при возникновении |

|   |  |
|---|--|
| <p>поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов</p>  | <p>чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; оказывает первую помощь, описывает способы участия в восстановительных мероприятиях</p>  |
| <p>ПК-1<br/>Способен осуществлять контроль соблюдения технологических параметров в пределах, утвержденных технологическим регламентом, принимать меры по устранению причин, вызывающих отклонение от норм технологического регламента, обеспечивать подготовку технологического оборудования к проверке и ремонту</p> | <p>ПК – 1.1 Способен настраивать и проводить проверку оборудования.<br/>ПК – 1.2 Способен проверять техническое состояние, проводить профилактические осмотры и обслуживание оборудования, включая подготовку к ремонтам<br/>ПК – 1.3 Демонстрирует готовность к освоению нового оборудования и его эксплуатации<br/>ПК - 1.4 Способен анализировать техническую документацию, проводить основные инженерные расчеты для подбора оборудования в соответствии с технологическими регламентами и масштабом производства<br/>ПК – 1.5 Способен выявлять и устранять отклонения от регламентных режимов работы основного технологического оборудования<br/>ПК – 1.6 Готов использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации выпускаемой продукции, применять элементы экологического анализа в практической работе</p> |
| <p>ПК-2<br/>Способен принимать технические решения при разработке технологических процессов, их проведения в рамках регламентов, выявлять и устранять отклонения, выбирать технические средства для измерения базовых параметров техпроцесса, сырья, продукции с учетом экологических аспектов</p>                    | <p>ПК – 2.1 Способен осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом, использовать современные технические средства для измерения и управления основными параметрами технологических процессов, определения практически важных свойств сырья и продукции<br/>ПК – 2.2 Способен обосновывать и принимать технические решения при выборе технологических операций в ходе разработки технологических процессов, учитывать экологические последствия применения конкретных технологий и технических средств<br/>ПК – 2.3 Способен выявлять и устранять отклонения от регламентных параметров технологического процесса<br/>ПК – 2.4 Способен проводить анализ материалов на стадиях входного, текущего технологического и заключительного контроля и осуществлять оценку получаемых результатов</p>                              |
| <p>ПК – 3<br/>Способен использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, промышленной безопасности и нормы охраны труда, измерять</p>  | <p>ПК – 3.1 Способен использовать нормативные документы по вопросам охраны труда, промышленной безопасности, промышленной санитарии, пожарной и электробезопасности<br/>ПК – 3.2 Способен измерять параметры производственного микроклимата и оценивать уровни запыленности и загазованности, шума, вибрации, освещенности рабочих мест,</p>   |



|   |   |
|---|---|
| физические, химические факторы и факторы трудового процесса на рабочих местах   | тяжести и напряженности трудового процесса  |
|   | ПК – 3.3 Способен оказывать первую доврачебную помощь пострадавшим при авариях и чрезвычайных ситуациях, эффективно использовать средства защиты от негативных воздействий, проводить качественный и количественный анализ и оценивание риска |
| ПК – 4<br>Готов применять цифровые информационные технологии для решения технологических задач в профессиональной области | ПК – 4.1 Демонстрирует готовность использовать профессиональные пакеты прикладных программ для технологических расчётов и проектирования  |
|   | ПК – 4.2 Использует сетевые компьютерные технологии для получения информации в сфере своей профессиональной деятельности  |
|   | ПК – 4.3 Соблюдает основные требования информационной безопасности при решении профессиональных и прикладных задач  |

В результате сформированности компетенции студент должен:

**Знать:**

основные характеристики сырья и готовой продукции, действующие нормативные документы по сертификации сырья и готовой продукции;  
основные стадии производственного цикла, основные параметры технологического процесса;  
функциональное назначение, производительность и основные конструктивные особенности основного оборудования;  
правила охраны труда и техники безопасности на промышленном объекте;  
основные действия персонала при ликвидации аварийных ситуаций;  
основные требования информационной безопасности.

**Уметь:**

использовать средства индивидуальной и коллективной защиты;  
анализировать содержание технического регламента и карт техпроцессов;  
обосновывать подбор оборудования на основе анализа технической документации;  
выявлять отклонения от установленных параметров технологического процесса;  
применять информационные технологии для решения технологических задач.

**Владеть:**

способами эвакуации и оказания первой помощи при ликвидации аварийных ситуаций;  
навыками работы с нормативно-технической документацией;  
основами навыков по составлению заявок на приобретение и ремонт оборудования, документов по сертификации сырья и т.д.;  
навыками устранения отклонений от установленных режимов работы технологического оборудования;  
информацией о методиках отбора проб, анализа сырья, материалов и готовой продукции.

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины**

«код и наименование дисциплины»

основной образовательной программы

(код и наименование направления подготовки,

направленность (профиль)



| Номер<br>изменения/<br>дополнения | Содержание дополнения / изменения | Основание<br>внесения<br>изменения/дополнения                |
|-----------------------------------|-----------------------------------|--|
| 1.                                |                                   | протокол заседания Ученого<br>совета № от<br>___ __ 202__ г. |
| 2                                 |                                   | протокол заседания Ученого<br>совета № от<br>___ __ 202__ г. |
|                                   |                                   | протокол заседания Ученого<br>совета № от<br>___ __ 202__ г. |
|                                   |                                   | протокол заседания Ученого<br>совета № от<br>___ __ 202__ г. |
|                                   |                                   | протокол заседания Ученого<br>совета № от<br>___ __ 202__ г. |

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»**

УТВЕРЖДАЮ



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Научно-исследовательская работа**

**направление подготовки:  
18.03.01 Химическая технология**

**Направленность (профиль): Химическая технология неорганических веществ**

Квалификация: бакалавр

**Форма обучения**  
очная

Новомосковск – 2020

## **1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

### **Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы**

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры" (зарегистрирован 13.08.2021 № 64644)

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3++) по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утвержденного приказом МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ Российской Федерации от от 7 августа 2020 г. № 922 (зарегистрировано в Минюсте России 19 августа 2020 г. N 59336). Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 27 ноября 2015 N 1383 "Об утверждении Положения о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования" зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 18 декабря 2015 г., регистрационный N 40168).

Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению

подготовки 18.03.01 Химическая технология, утвержденного приказом МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ Российской Федерации от от 7 августа 2020 г. № 922 (зарегистрировано в Минюсте России 19 августа 2020 г. N 59336) (ФГОС ВО), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой «Технологии неорганических, керамических, электрохимических производств» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 1 семестра.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

## **2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целью Научно-исследовательской работы (НИР), как типа практики, является приобретение и закрепление навыков освоения информационного поиска по заданной тематике, выбор методики исследования и ее освоение. Проведение экспериментальных измерений, систематизация, обработка полученных данных, представление результатов НИР в форме таблиц, графиков, уравнений. Умение проводить математическую обработку массивов экспериментальных данных. Формирование навыков представления полученных данных в виде научных отчетов, докладов, презентаций и других форм. Уметь делать выводы и предложения по итогам исследовательской работы.

Задачи практики:

- сформировать навыки планирования и проведения химических экспериментов с применением специализированного научного оборудования;

- формирование и развитие умений использования знаний естественно-научных и специальных дисциплин для оценки результатов исследования;

- проводить обработку данных с целью оценки их достоверности, оценки погрешностей и классификации полученных величин;

- приобретение навыков сравнения экспериментальных данных и данных, полученных методами математического моделирования объекта исследования. Освоение навыков применения физических и химических знаний для понимания принципов работы исследовательского оборудования. Освоение способов поиска научно-технической информации по отечественным и зарубежным источникам.

## **3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП**

Б2.В.01.02 (Н) «Научно-исследовательская работа» относится к вариативной части блока 2 Практики. Является обязательной для освоения в 7 семестре (4 курс).

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин: полученных при изучении дисциплин: Физика, Математика, Прикладная информатика, Общая и неорганическая химия, Аналитическая химия и физико-химические методы анализа, Физическая химия, Моделирование химико-технологических процессов.

Научно-исследовательская работа представляет собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку обучающихся.

## **4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

| <b>Код и наименование компетенции</b>   | <b>Код и наименование индикаторов достижений компетенций</b>   |
|---|--|
| ПК - 4<br>Готов применять цифровые информационные технологии для решения технологических задач в профессиональной области | ПК - 4.2 Использует сетевые компьютерные технологии для получения информации в сфере своей профессиональной деятельности |

|  |  |
|--|--|
| ПК – 5<br>Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок, готовность осуществлять подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ | ПК – 5.1 Способен планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования |
|  | ПК – 5.2 Готов изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования, подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ  |
|  | ПК – 5.3 Готов использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности  |
|  | ПК – 5.4 Готов использовать знания основных физических теорий для решения возникающих физических задач, самостоятельного приобретения физических знаний, для понимания принципов работы приборов и устройств, в том числе выходящих за пределы компетентности конкретного направления                            |

В результате сформированности компетенции студент должен:

**Знать:**

задачи, решаемые с помощью химического эксперимента  
 основные свойства химических элементов, простых веществ, соединений и материалов химической технологии  
 методики стандартных испытаний и требований к их результатам в производствах неорганических веществ  
 основные физические законы для понимания принципов работы исследовательского оборудования, приборов, приспособлений  
 источники научно-технической информации в области химии, химических технологий и алгоритм работы с ними

**Уметь:**

планировать цель лабораторного эксперимента, проводить обработку его результатов, оценивать погрешности, применять методы математического моделирования объекта исследования  
 выбирать методики, оборудование и приспособления для проведения инструментальных измерений;  
 выбирать, накапливать, систематизировать и анализировать полученную информацию  
 использовать знания для решения задач, планирования эксперимента и формирования выводов по его результатам.

**Владеть:**

методикой обработки экспериментальных данных, построение графиков и таблиц с помощью специальных компьютерных программ.

**5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

1. **Общая трудоемкость** (з.е./ час): 3 / 108. Контактная работа 60,3 час, из них: лабораторные 60 час. Самостоятельная работа студента 47,7 час. Форма промежуточного контроля: зачет с оценкой.

| Вид учебной работы                         | Объем    |             | в том числе в<br>форме<br>практической<br>подготовки |
|--|----------|-------------|--|
|  | з.е.     | акад. ч.    | акад. ч.   |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>       | <b>3</b> | <b>108</b>  | <b>60</b>  |
| <b>Контактная работа - аудиторные</b>      | 1,68     | <b>60,3</b> | 60   |
| Лабораторные занятия                       |          | 60          |  |
| Зачет с оценкой                            |          | 0,3         |  |
| <b>Самостоятельная работа</b>              | 1,32     | <b>47,7</b> |  |
| <b>Форма (ы) контроля: зачет с оценкой</b> |          |             |  |

### 5.1. Разделы (модули) дисциплины, виды занятий и формируемые компетенции

| № раздела | Наименование темы (раздела) дисциплины                 | Лабор. занятия час. | СРС час.    | Всего час. |
|-----------|--|---------------------|-------------|------------|
| 1         | Подготовка к проведению эксперимента.                  | 8                   | 10          | 18         |
| 2         | Проведение научного эксперимента (исследования).       | 52                  | 20          | 72         |
| 3         | Обработка результатов эксперимента.                    | -                   | 7,7         | 7,7        |
| 4         | Оформление результатов исследования.                   | -                   | 10          | 10         |
|           | <i>В том числе текущий контроль (итоговое занятие)</i> |                     |             | <b>0,3</b> |
|           | <b>Всего</b>   | <b>60</b>           | <b>47,7</b> | <b>108</b> |

### 5.2. Содержание дисциплины

| № раздела | Наименование раздела дисциплины                  | Содержание раздела  |
|-----------|--|---|
| 1.        | Подготовка к проведению эксперимента.            | Инструктаж по ТБ. Изучение методик проведения исследования (эксперимента). Подготовка сырья. Приготовление реактивов. Калибровка приборов. Монтаж экспериментальной установки |
| 2.        | Проведение научного эксперимента (исследования). | Проведение научного эксперимента (исследования) проводится по одной из тем, разрабатываемых на кафедре по заранее выбранной методике.   |
| 3         | Обработка результатов эксперимента.              | Математическая обработка результатов эксперимента. Графический анализ данных.   |
| 4         | Оформление результатов исследования.             | Оформление отчета по НИР (согласно требованиям). Подготовка сообщения и демонстрационного материала по итогам исследования (доклад, тезисы, статья и т.п.).                   |

### 5.3 Тематический план лабораторных занятий

| № раздела дисциплины | Тематика практических занятий (семинаров) | Трудоемкость час. | Формы текущего контроля |
|----------------------|---|-------------------|-------------------------|
| 1                    | Подготовка к проведению эксперимента.     | 8                 | Отчет по НИР            |
| 2                    | Проведение научного эксперимента          | 52                | Отчет по                |

|  |                 |    |     |
|--|-----------------|----|-----|
|  | (исследования). |    | НИР |
|  | В с е г о       | 60 |     |

## 6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной и другой доступной литературы, работу с электронно-библиотечными системами;
- посещение химических, аналитических, научно-исследовательских лабораторий с целью ознакомления со структурой и организацией их работы;
- посещение отраслевых выставок с целью расширения знаний о современном оборудовании аналитических служб предприятий химической отрасли;
- сбор и обработка материалов для написания отчета по НИР;
- подготовку к сдаче зачета с оценкой по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. При работе с источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

## 7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

### 8.1. Образовательные технологии

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация ОПОП с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий).

### 8.2 Лабораторные занятия

Научно-исследовательская работа совмещена с учебным процессом, проводится на 4 курсе в течении 15 учебных недель 7-го семестра, в объеме 60 часов лабораторных контактных занятий (с элементами научного исследования) – по 4 часа лабораторных

работ в неделю. Научно-исследовательская работа проводится в учебных и научных лабораториях кафедры (института).

Работа в лаборатории начинается с ознакомления с техникой безопасности.

Во время исследования ведется лабораторный журнал. По окончании исследования студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных занятиях не проводится. Оценивается ход исследовательских работ, достигнутые результаты, качество оформления отчета, своевременность сдачи.

### **8.3. Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторские занятия, но и вести активную самостоятельную работу.

Внеаудиторная СРС направлена на поиск информации в источниках литературы и ЭОС и ее использование:

- при подготовке к проведению эксперимента;
- при подготовке к обработке результатов эксперимента;
- при подготовке к оформлению результатов исследования;
- при подготовке тезисов (статьи, доклада и т.д.)

### **8.4. Методические рекомендации для преподавателей**

#### **Основные принципы обучения**

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных физико-химических задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в годовичное.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического



обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

10. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

### **По организации научно-исследовательской работы**

Научно-исследовательская работа осуществляется в форме проведения реального исследовательского проекта, выполняемого в рамках утвержденной темы научного исследования по направлению обучения и может совпадать с темой выпускной квалификационной работы. Тематика исследований должна соответствовать научному направлению работы выпускающей кафедры, а также отвечать задачам, имеющим теоретическое и практическое значение для химической технологии.

Темы разрабатываются преподавателями кафедр, осуществляющими научное руководство НИР. Тематика должна соответствовать определенным требованиям:

- относиться к актуальным направлениям развития науки и техники;
- соответствовать содержанию основных разделов профильных дисциплин и при возможности тематике выпускных квалификационных работ бакалавров.

Темы НИР могут формулироваться с учетом научных интересов как студентов, так и преподавателя.

Темы научно-исследовательской работы должны обеспечивать следующие свойства: актуальность; преемственность; фундаментальность; практическую ориентированность.

Общее руководство и контроль над организацией научно-исследовательской работы возлагается на руководителя НИР. Руководитель информирует студентов о целях и задачах НИР, выдает задание. Индивидуальное задание на НИР должно содержать тему, исходные данные (объект исследования), рекомендуемую литературу (методики). График работы по проведению исследования составляется в соответствии с расписанием.

Научный руководитель осуществляет контроль за выполнением плана НИР, постановку задач по самостоятельной работе и оказывает соответствующую консультационную помощь; осуществляет систематический контроль над ходом работы; выполняет редакторскую правку и оказывает помощь по всем вопросам, связанным с оформлением отчёта.

При оценивании отчета по НИР учитывается объем выполнения программы НИР, правильность оформления документов, правильность ответов на заданные руководителем НИР вопросы. Итоги аттестации проставляются в экзаменационной ведомости и зачетной книжке.

### **8.5. Методические указания для студентов**

Практика в виде Научно-исследовательской работы предполагает проведение текущего контроля и оценивание окончательных результатов прохождения практики.

Перед прохождением практики студентам необходимо ознакомиться:

- с содержанием программы практики (тематикой НИР);
- с целями и задачами практики, её связями с другими дисциплинами образовательной программы;
- методическими разработками по практике, имеющимися в электронно-образовательной среде ВУЗа;
- с графиком прохождения практики, расписанием консультаций руководителя практики от ВУЗа.

Студент в период прохождения практики:

- полностью выполняет задания, предусмотренные программой практики;
- соблюдает действующие правила внутреннего трудового распорядка;

- соблюдает нормы техники безопасности / охраны труда и правила пожарной безопасности;
- оформляет текущие записи;
- составляет и предоставляет руководителю отчет о выполнении программы НИР.

### **По организации учебной исследовательской работы**

Студент обязан своевременно выполнять задания, предусмотренные программой НИР, указания руководителя, подчиняться действующим в учреждении правилам внутреннего распорядка. Студент при осуществлении НИР получает от руководителя указания, рекомендации и разъяснения по всем вопросам, связанным с работой, отчитывается о выполняемой работе в соответствии с графиком проведения работы.

Студент:

- проводит исследование по утвержденному индивидуальному плану НИР в соответствии с графиком и режимом работы;
- получает от руководителя работы указания, рекомендации разъяснения по всем вопросам, связанным с её организацией и прохождением;
- отчитывается о выполненной работе в соответствии с установленным графиком.

### **По подготовке отчета по НИР**

Отчет о научно-исследовательской работе должен иметь следующую структуру:

- титульный лист;
- задание к НИР
- содержание;
- введение, с указанием цели и задач НИР;
- литературный обзор по теме исследования;
- описание выбранных методик;
- экспериментальная часть;
- результаты работы и их обсуждение;
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения (при наличии).

Отчет, как текстовый документ, должен быть выполнен в соответствии со стандартом организации, принятым в ВУЗе (СТО НИ РХТУ).

*Методические рекомендации по выполнению различных форм самостоятельной работы*

Самостоятельная работа студентов включает в себя выполнение различного рода заданий, которые ориентированы на более глубокое усвоение материала. К выполнению заданий для самостоятельной работы предъявляются следующие требования: задания должны исполняться самостоятельно и представляться в установленный срок, а также соответствовать установленным требованиям по оформлению.

Студентам следует:

- руководствоваться планом практики, определенным рабочей программой;
- выполнять все плановые задания, выдаваемые руководителем практики для самостоятельного выполнения, и разбирать на консультациях неясные вопросы;
- использовать при подготовке нормативные документы ВУЗа.

*Методические рекомендации по подготовке доклада при защите отчета по практике.*

Одной из форм самостоятельной работы студента является подготовка доклада. Цель – развитие у студентов навыков аналитической работы с литературой, анализа дискуссионных позиций, аргументации собственных взглядов.

Подготовка докладов также развивает творческий потенциал студентов. Доклад готовится под руководством руководителя практики.

Рекомендации студенту:

- перед началом работы по написанию доклада согласовать с руководителем структуру, литературу, а также обсудить ключевые вопросы, которые следует раскрыть;
- затем представить доклад руководителю в письменной форме;
- в итоге выступить с 5–7-минутной презентацией своего доклада, ответить на вопросы комиссии.

Выступающий должен хорошо знать материал по теме выступления, быстро и свободно ориентироваться в нём. Недопустимо читать текст (с листа или презентации) или повторять то же, что показано на слайде. Речь докладчика должна быть чёткой, умеренного темпа. При этом докладчик должен иметь зрительный контакт с аудиторией. После выступления нужно оперативно и по существу отвечать на вопросы комиссии.

Общая оценка за доклад учитывает содержание доклада, его презентацию, а также ответы на вопросы.

*Методические рекомендации по подготовке к защите отчета по практике.*

Прохождение практики завершается промежуточной аттестацией – сдачей зачета с оценкой. Зачет является формой итогового контроля знаний и умений, полученных в ходе практики и в процессе самостоятельной работы.

В период подготовки к зачету студенты вновь обращаются к пройденному учебному материалу. При этом они не только укрепляют полученные знания, но и получают новые. Подготовка студента к зачету включает в себя три этапа: 1) самостоятельная работа в ходе практики; 2) непосредственная подготовка в дни, предшествующие зачету; 3) подготовка к ответу на вопросы, содержащиеся в зачетных заданиях.

Литература для подготовки к зачету рекомендуется преподавателем и указана в рабочей программе. Для полноты учебной информации и ее сравнения лучше использовать не менее двух учебников, учебных пособий. Студент вправе сам придерживаться любой из представленных в учебниках точек зрения по спорной проблеме (в том числе отличной от преподавателя), но при условии достаточной аргументации.

Зачет по практике принимается комиссией по материалам практической работы. По окончании ответа члены комиссии могут задать студенту дополнительные и уточняющие вопросы. Результаты зачёта объявляются студенту после окончания защиты отчёта.

*Методические рекомендации по работе с литературой.*

Любая форма самостоятельной работы студента начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. К каждой теме учебной дисциплины подобрана основная и дополнительная литература. Основная литература – это учебники и учебные пособия. Дополнительная литература – монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, интернет ресурсы.

Выбранную монографию или статью целесообразно внимательно просмотреть. В книгах следует ознакомиться с оглавлением и научно-справочным аппаратом, прочитать аннотацию и предисловие. Целесообразно пролистать, рассмотреть иллюстрации, таблицы, диаграммы, приложения. Такое ознакомление позволит узнать, какие главы следует читать внимательно, а какие прочитать быстро. В книге или журнале, принадлежащих студенту, ключевые позиции можно выделять маркером или делать пометки на полях. При работе с электронным документом также следует выделять важную информацию. Если книга или журнал не являются собственностью студента, то целесообразно записывать номера страниц, которые привлекли внимание. Позже следует вернуться к ним, перечитать или переписать нужную информацию. Физическое действие по записыванию помогает прочно заложить данную информацию в «банк памяти».

Выделяются следующие виды записей при работе с литературой. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата –

точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги. Записи в той или иной форме не только способствуют пониманию и усвоению изучаемого материала, но и помогают вырабатывать навыки ясного изложения в письменной форме тех или иных теоретических вопросов.

По всем вопросам прохождения практики студент может обращаться к руководителю практики от ВУЗа на консультациях; к заведующему кафедрой – в часы приёма, а также по электронной почте.

#### **8.6. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

### **9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической

и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

### 9.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

| Основная литература   | Режим доступа   | Обеспеченность |
|---|---|----------------|
| Алексеев А.А., Журавлев В.И., Коробко Е.А. «СТО НИ РХТУ -2014. Студенческие текстовые документы. Общие требования к содержанию, оформлению и хранению»: принят к использованию решением УМК ХТФ НИРХТУ им. Д.И.Менделеева от 19.12.2014. – Новомосковский институт (филиал) ФГБОУ РХТУ им. Д.И.Менделеева, 2015. – 82 с –статус: действует    | Библиотека НИ РХТУ  | Да             |
| Шкляр М.Ф. Основы научных исследований. Учебное пособие для вузов.- М.: Дашков и К°, 2008.-244с.  | Библиотека НИ РХТУ  | Да             |
| Дополнительная литература   | Режим доступа   | Обеспеченность |
| Вершинин В.И. Планирование и математическая обработка результатов химического эксперимента [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.И. Вершинин, Н.В. Перцев. — Электрон.дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 236 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/92623">https://e.lanbook.com/book/92623</a> . — Загл. с экрана. | <a href="https://e.lanbook.com/reader/book/92623/#9">https://e.lanbook.com/reader/book/92623/#9</a> | Да             |

### 9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Академия Google - URL: <https://scholar.google.ru/>

Сервис Google Books – URL: <https://books.google.ru/>

Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» <https://cyberleninka.ru/>

### 9.3. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты могут использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» Договор № 33.03-Р-3.1-5182/2022 от 26.09.2022г. ИКЗ : 22 1 7707072637 770701001 0054 000 5829 244 Договор № 33.03-Л-3.1-5181/2022 от 26.09.2022г. ИКЗ : 22 1 7707072637 770701001 0054 000 5829 244 Срок действия с 26.09.2022г. по 25.09.2023г.
2. ЭБС "Консультант студента" ООО "Политехресурс" Договор № 33.03-Р-3.1-4375/2022 ИКЗ 221770707263777070100100120015811244 от 16.03.2022 г. срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023 г.
3. Образовательная платформа «Юрайт» Договор 33.03-Л-3.1-4377/2022 от 16.03.2022г., срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023г. Доступ только для зарегистрированных пользователей.
4. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).
5. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).
6. Библиотека Новомосковского института (филиала) Российского химико-технологического университета им. Д.И. Менделеева. URL: [http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r\\_opak72/cgiirbis\\_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS](http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r_opak72/cgiirbis_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS) (дата обращения: 11.06.2022).

## 10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы  | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы  | Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья |
|--|--|--|
| г. Новомосковск, ул. Комсомольская/Трудовые резервы, 19/ 29 (корпус № 1 НИ РХТУ, помещение кафедры) № 411 Лаборатория ТМУ для проведения | Вытяжные шкафы, рН-метр-410, аппарат для встряхивания, муфельная печь, вакуумный насос, аналитические весы ВЛР-200, ультротермостат, шаровая мельница, шкаф. КБС, фотоколориметр, тахометр ЦАТ-2М, Прибор рН-121. центрифуга, эллиптика. Весы электр. ASD ЕК-610, Стеклоянная и фарфоровая химическая посуда, Химические реактивы<br>Наглядные пособия: Таблица «Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева»<br>Лаборатория оборудована лабораторной | приспособлено  |

|  |  |                      |
|--|--|----------------------|
| <p>практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</p>   | <p>мебелью</p>   |                      |
| <p>г. Новомосковск, ул. Комсомольская/Трудовые резервы, 19/ 29 (корпус № 1 НИ РХТУ) № 412 Учебная лаборатория «Технологии связанного азота» для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</p> | <p>Шкаф вытяжной, насос вакуумный, водяная баня, весы аналит. ВЛА-200, газоанализатор, дистиллятор, элплитка<br/>Стеклоянная и фарфоровая химическая посуда; Химические реактивы<br/>Наглядные пособия: Таблица «Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева»<br/>Лаборатория оборудована учебной и лабораторной мебелью, меловой доской.</p> | <p>приспособлено</p> |
| <p>г.Новомосковск, ул.Комсомольская/Трудовые резервы 19/29 (корпус № 1 НИ РХТУ) № 408 Студенческая научно-исследовательская лаборатория</p>  | <p>Лаборатория оборудована учебной, лабораторной мебелью, Стеклоянная и фарфоровая химическая посуда, Химические реактивы, Вытяжные шкафы (2 шт), Мешалка МРW-3,Термокамера КБС<br/>Биологический микроскоп Levenhuk, ИПГ-1, Элплитка<br/>2 компьютера (без подключения к Интернету)</p>   | <p>приспособлено</p> |
| <p>г.Новомосковск, ул.Комсомольская/Трудовые резервы 19/29 (корпус № 1 НИ РХТУ) № 413 Аудитория для самостоятельной работы</p>   | <p>Помещение для самостоятельной работы студентов оборудовано офисной мебелью, 3 компьютерами, 2 компьютера имеют подключения к сети «Интернет», к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle</p>   | <p>приспособлено</p> |

### 10.1. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Ноутбук Lenovo IdeaPad (59330760) В960. с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

Проектор Acer P1206P (DLP, XGA, 1024x768, 3500 Lm ANSI, 100000:1)

Экран на штативе Elite Screens 203x203 T113NWS1

Доска меловая

### 10.2. Программное обеспечение

1. Операционная система - MS Windows 7, бессрочная лицензия в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214))

2. MS Word, MS Excel, MS PowerPoint из пакета MS Office 365A1 распространяется под лицензией в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214))

3. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)

4. Adobe Acrobat Reader - ПО [Acrobat Reader DC](https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html) и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).

Браузер Mozilla FireFox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))

## 11. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Для оценивания результатов обучения используются следующие критерии:

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, а именно соответствие содержания работы заданию; грамотность изложения и качество оформления работы; самостоятельность выполнения работы, глубина проработки материала, использование рекомендованной и справочной литературы; пользование глобальными информационными ресурсами, поиск необходимой литературы, обоснованность и доказательность выводов.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в стандартных ситуациях, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения, например, грамотность изложения и качество оформления работы не на высоком уровне, не достаточная глубина проработки материала, обоснованность и доказательность выводов не явная.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний, умений, по отдельным темам (не более 33%), испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений в соответствии с планируемыми результатами обучения.



**Критериями оценки качества работы являются:**

соответствие содержания работы заданию;  
грамотность изложения и качество оформления работы;  
самостоятельность выполнения работы, глубина проработки материала, использование рекомендованной и справочной литературы;  
пользование глобальными информационными ресурсами, поиск необходимой литературы, обоснованность и доказательность выводов;

**Критериями оценки качества доклада являются:**

соответствие содержания доклада содержанию работы;  
качество изложения материала;  
владение профессиональной терминологией;

**Критериями оценки ответов на дополнительные вопросы по содержанию работы при защите отчета по НИР являются:**

содержание ответов на вопросы: полнота, аргументированность;  
качество ответа (логичность, убежденность, общая эрудиция),  
умение вести дискуссию,  
способность к публичной коммуникации.

**Критериями оценки деловых и волевых качеств докладчика являются:**

ответственное отношение к работе, своевременность выполнения заданий;  
стремление к достижению высоких результатов;  
готовность к дискуссии, контактность.

Результаты текущей и промежуточной аттестации каждого обучающегося по дисциплине фиксируются в электронной информационно-образовательной среде Института в соответствии с требованиями Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» от 27.10.2017 г.

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы дисциплины**  
**Научно-исследовательская работа**

**2. Общая трудоемкость** (з.е./ час): 3 / 108. Контактная работа 60,3 час, из них: лабораторные 60 час. Самостоятельная работа студента 47,7 час. Форма промежуточного контроля: зачет с оценкой.

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Б2.В.01.02 (Н) «Научно-исследовательская работа» относится к вариативной части блока 2 Практики. Является обязательной для освоения в 7 семестре (4 курс).

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин: полученных при изучении дисциплин: Физика, Математика, Прикладная информатика, Общая и неорганическая химия, Аналитическая химия и физико-химические методы анализа, Физическая химия, Моделирование химико-технологических процессов.

Научно-исследовательская работа представляет собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку обучающихся

**3. Цель и задачи изучения дисциплины**

Целью Научно-исследовательской работы (НИР), как типа практики, является приобретение и закрепление навыков освоения информационного поиска по заданной тематике, выбор методики исследования и ее освоение. Проведение экспериментальных измерений, систематизация, обработка полученных данных, представление результатов НИР в форме таблиц, графиков, уравнений. Умение проводить математическую обработку массивов экспериментальных данных. Формирование навыков представления полученных данных в виде научных отчетов, докладов, презентаций и других форм. Уметь делать выводы и предложения по итогам исследовательской работы.

Задачи практики:

- сформировать навыки планирования и проведения химических экспериментов с применением специализированного научного оборудования;
- формирование и развитие умений использования знаний естественно-научных и специальных дисциплин для оценки результатов исследования;
- проводить обработку данных с целью оценки их достоверности, оценки погрешностей и классификации полученных величин;
- приобретение навыков сравнения экспериментальных данных и данных, полученных методами математического моделирования объекта исследования. Освоение навыков применения физических и химических знаний для понимания принципов работы исследовательского оборудования. Освоение способов поиска научно-технической информации по отечественным и зарубежным источникам.

**4. Содержание дисциплины**

| № раздела | Наименование раздела дисциплины       | Содержание раздела  |
|-----------|---------------------------------------|---|
| 1.        | Подготовка к проведению эксперимента. | Инструктаж по ТБ. Изучение методик проведения исследования (эксперимента). Подготовка сырья. Приготовление реактивов. Калибровка приборов. Монтаж экспериментальной установки |

|    |  |   |
|----|--|---|
| 2. | Проведение научного эксперимента (исследования). | Проведение научного эксперимента (исследования) проводится по одной из тем, разрабатываемых на кафедре по заранее выбранной методике.                       |
| 3  | Обработка результатов эксперимента.              | Математическая обработка результатов эксперимента. Графический анализ данных.   |
| 4  | Оформление результатов исследования.             | Оформление отчета по НИР (согласно требованиям). Подготовка сообщения и демонстрационного материала по итогам исследования (доклад, тезисы, статья и т.п.). |

### 5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

| Код и наименование компетенции   | Код и наименование индикаторов достижений компетенций  |
|--|--|
| ПК - 4<br>Готов применять цифровые информационные технологии для решения технологических задач в профессиональной области  | ПК - 4.2 Использует сетевые компьютерные технологии для получения информации в сфере своей профессиональной деятельности   |
| ПК – 5<br>Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок, готовность осуществлять подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ | ПК – 5.1 Способен планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования |
|  | ПК – 5.2 Готов изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования, подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ  |
|  | ПК – 5.3 Готов использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности  |
|  | ПК – 5.4 Готов использовать знания основных физических теорий для решения возникающих физических задач, самостоятельного приобретения физических знаний, для понимания принципов работы приборов и устройств, в том числе выходящих за пределы компетентности конкретного направления                            |

В результате сформированности компетенции студент должен:

#### Знать:

задачи, решаемые с помощью химического эксперимента  
основные свойства химических элементов, простых веществ, соединений и материалов

химической технологии  
методики стандартных испытаний и требований к их результатам в производствах неорганических веществ  
основные физические законы для понимания принципов работы исследовательского оборудования, приборов, приспособлений  
источники научно-технической информации в области химии, химических технологий и алгоритм работы с ними

***Уметь:***

планировать цель лабораторного эксперимента, проводить обработку его результатов, оценивать погрешности, применять методы математического моделирования объекта исследования

выбирать методики, оборудование и приспособления для проведения инструментальных измерений;

выбирать, накапливать, систематизировать и анализировать полученную информацию использовать знания для решения задач, планирования эксперимента и формирования выводов по его результатам.

***Владеть:***

методикой обработки экспериментальных данных, построение графиков и таблиц с помощью специальных компьютерных программ.

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»**

УТВЕРЖДАЮ



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Преддипломная практика**

**направление подготовки:  
18.03.01 Химическая технология**

**Направленность (профиль): Химическая технология неорганических веществ**

Квалификация: бакалавр

**форма обучения**  
*очная*

**Новомосковск – 2020**

## **1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

### **Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы**

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры" (зарегистрирован 13.08.2021 № 64644)

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3++) по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утвержденного приказом МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ Российской Федерации от от 7 августа 2020 г. № 922 (зарегистрировано в Минюсте России 19 августа 2020 г. N 59336). Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 27 ноября 2015 N 1383 "Об утверждении Положения о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования" зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 18 декабря 2015 г., регистрационный N 40168).

Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утвержденного приказом МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ Российской Федерации от от 7 августа 2020 г. № 922 (зарегистрировано в Минюсте России 19 августа 2020 г. N 59336) (ФГОС ВО), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой «Технологии неорганических, керамических, электрохимических производств» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 1 семестра.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного

обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

## 2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью преддипломной практики является закрепление теоретических знаний, практических умений и навыков, полученных в процессе освоения основной образовательной программы, получение профессионального опыта, а также сбор и анализ материала, необходимого для написания выпускной квалификационной работы.

Задачами преддипломной практики являются:

закрепление и углубление знаний по дисциплинам общинженерной и профильной путем практического изучения технологических процессов, оборудования, средств механизации, автоматизации производства и технологических процессов;

приобретение и формирование навыков организации охраны труда на производственных участках;

приобретение навыков в реализации мероприятий по защите персонала предприятий и населения при возникновении различных аварийных ситуаций или катастроф;

владение информацией о структуре предприятия, о роли и месте производства, использующих химические технологии;

формирование и развитие умений в написании отчета как формы технического документа;

формирование и развития умений работы в коллективе;

формирование и развитие навыков работы с технологической нормативно-технической документацией;

формирование и развитие навыков творчески решать возникающие производственно-технические задачи;

приобретение практических навыков подбирать современное оборудование для выполнения технологических операций;

приобретение умений и навыков контроля и обслуживания технологического оборудования цеха путем дублирования рабочих основных технологических специальностей;

приобретение навыков работы в команде при решении технических задач;

приобретение и развитие навыков самостоятельной работы, сравнительного анализа используемых и известных передовых технологий в отрасли;

сбор в достаточном объеме материала для подготовки и последующей защиты Выпускной квалификационной работы в соответствии с ее тематикой.

## 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина реализуется в рамках вариативной части блока практик ОПОП **Б2.В.01.03 (Пд)**. Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения всех профильных дисциплин направления подготовки. Продолжительность практики – 6 недели в сроки, утвержденные графиком учебного процесса. Практика проводится на предприятии, в организации (утвержденных базах практики по данному профилю) или в структурных подразделениях НИ РХТУ. Способы проведения практики: выездная/стационарная. Форма промежуточного контроля: зачет с оценкой.

## 4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

| Код и наименование компетенции  | Код и наименование индикаторов достижений компетенций  |
|---|--|
| ПК-1<br>Способен осуществлять контроль соблюдения технологических параметров в пределах, утвержденных технологическим регламентом, принимать меры по устранению причин, вызывающих отклонение от норм технологического регламента, обеспечивать подготовку технологического оборудования к проверке и ремонту | ПК – 1.1 Способен настраивать и проводить проверку оборудования.   |
|   | ПК – 1.2 Способен проверять техническое состояние, проводить профилактические осмотры и обслуживание оборудования, включая подготовку к ремонтам   |
|   | ПК – 1.3 Демонстрирует готовность к освоению нового оборудования и его эксплуатации  |
|   | ПК 1.4 Способен анализировать техническую документацию, проводить основные инженерные расчеты для подбора оборудования в соответствии с технологическими регламентами и масштабом производства |

|   |   |
|---|---|
|   | ПК – 1.5 Способен выявлять и устранять отклонения от регламентных режимов работы основного технологического оборудования  |
| <p>ПК-2</p> <p>Способен принимать технические решения при разработке технологических процессов, их проведения в рамках регламентов, выявлять и устранять отклонения, выбирать технические средства для измерения базовых параметров техпроцесса, сырья, продукции с учетом экологических аспектов</p> | <p>ПК – 1.6 Готов использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации выпускаемой продукции, применять элементы экологического анализа в практической работе</p> <p>ПК – 2.1 Способен осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом, использовать современные технические средства для измерения и управления основными параметрами технологических процессов, определения практически важных свойств сырья и продукции</p> <p>ПК – 2.2 Способен обосновывать и принимать технические решения при выборе технологических операций в ходе разработки технологических процессов, учитывать экологические последствия применения конкретных технологий и технических средств</p> <p>ПК – 2.3 Способен выявлять и устранять отклонения от регламентных параметров технологического процесса</p> <p>ПК – 2.4 Способен проводить анализ материалов на стадиях входного, текущего технологического и заключительного контроля и осуществлять оценку получаемых результатов</p> |
| <p>ПК – 3</p> <p>Способен использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, промышленной безопасности и нормы охраны труда, измерять физические, химические факторы и факторы трудового процесса на рабочих местах</p>   | <p>ПК – 3.1 Способен использовать нормативные документы по вопросам охраны труда, промышленной безопасности, промышленной санитарии, пожарной и электробезопасности</p> <p>ПК – 3.2 Способен измерять параметры производственного микроклимата и оценивать уровни запыленности и загазованности, шума, вибрации, освещенности рабочих мест, тяжести и напряженности трудового процесса</p> <p>ПК – 3.3 Способен оказывать первую доврачебную помощь пострадавшим при авариях и чрезвычайных ситуациях, эффективно использовать средства защиты от негативных воздействий, проводить качественный и количественный анализ и оценивание риска</p>   |
| <p>ПК – 4</p> <p>Готов применять цифровые информационные технологии для решения технологических задач в профессиональной области</p>  | <p>ПК – 4.1 Демонстрирует готовность использовать профессиональные пакеты прикладных программ для технологических расчётов и проектирования</p> <p>ПК – 4.2 Использует сетевые компьютерные технологии для получения информации в сфере своей профессиональной деятельности</p> <p>ПК – 4.3 Соблюдает основные требования информационной безопасности при решении профессиональных и прикладных задач</p>   |
| <p>ПК – 5</p> <p>Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, выполнять</p>  | <p>ПК – 5.1 Способен планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их</p>  |



|  |   |
|--|---|
| эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок, готовность осуществлять подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ | применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования  |
|  | ПК – 5.2 Готов изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования, подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ   |
|  | ПК – 5.3 Готов использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности   |
|  | ПК – 5.4 Готов использовать знания основных физических теорий для решения возникающих физических задач, самостоятельного приобретения физических знаний, для понимания принципов работы приборов и устройств, в том числе выходящих за пределы компетентности конкретного направления |

**В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:**

|       | Практика выездная,<br>на предприятии  | Практика стационарная,<br>в структурных подразделениях вуза  |
|-------|---|--|
| Знать | технологический процесс и регламент всех стадий производственного цикла, основные регламентные параметры технологического процесса;<br>теоретические основы процессов и механизмы их протекания, факторы, влияющие на их характеристики;<br>специфику технологических процессов и условий ведения процессов, устройство и принцип действия оборудования для производственных процессов, функциональное назначение, производительность и основные конструктивные особенности оборудования;<br>требования к техническому состоянию основного и вспомогательного оборудования, их характеристики в регламентных условиях;<br>виды сырья и методы производственного контроля сырья и готовой продукции;<br>правила охраны труда и техники безопасности на промышленном объекте. | основные методы работы с технической и нормативной документацией, способы хранения, обработки и защиты информации;<br>основные физические теории для понимания принципов работы приборов и устройств;<br>свойства химических соединений и материалов для решения практических задач;<br>специфику процессов и условия их ведения, устройство и принцип действия оборудования и приборов для решения практических задач;<br>методику планирования и проведения химического эксперимента (исследования);<br>методы и средства для аналитического контроля (сопровождения) химического эксперимента (исследования);<br>правила охраны труда и техники безопасности при работе в химической или другой лаборатории;<br>способы предотвращения или устранения негативных факторов при проведении исследования;<br>способы обработки и представления экспериментальных данных. |
| Уметь | изучать техническую документацию;<br>оценивать соответствия изделий и продуктов требованиям стандартов;<br>обосновать выбор конкретных параметров ведения технологических процессов, выбор технических средств ведения процесса;<br>обосновывать подбор оборудования на основе анализа технической документации;<br>определять уровень отклонения технического состояния оборудования, как требующего ремонта;<br>выявлять отклонения от установленных  | изучать и анализировать различные информационные источники, составлять литературный обзор по теме исследования;<br>обрабатывать и оценивать результаты исследования, делать соответствующие выводы;<br>обосновано выбирать контрольные параметры и технических средства для безопасного ведения процессов;<br>обосновано подбирать оборудование и средства измерения на основе анализа технической документации;<br>выявлять и предотвращать отклонения от   |

|         |   |   |
|---------|---|---|
|         | <p>параметров технологического процесса; анализировать факторы производственного процесса на предмет их вредного воздействия; использовать средства защиты от негативных воздействий; оказывать первую доврачебную помощь; составлять отчеты о проделанной работе</p>   | <p>установленных параметров процесса; проводить экспериментальные исследования; обеспечить безопасную работу на экспериментальной установке и в лаборатории; измерять и оценивать параметры микроклимата на рабочем месте; использовать средства защиты от негативных воздействий; оказывать первую доврачебную помощь; составлять отчеты о проделанной работе.</p>   |
| Владеет | <p>навыками применения технических средств для измерения основных свойств сырья и параметров технологического процесса (операций); навыками использования нормативно-технической документации; навыками принятия конкретных технологических решений и оценки экологических последствий их применения; навыками техники безопасности при работе в производственных помещениях; навыками вывода оборудования из производственного цикла, подготовке к ремонту и приемке из ремонта; навыками оценки результатов анализов и контрольных измерений; навыками устранения отклонений от установленных режимов работы технологического оборудования; навыками работы с пакетами прикладных программ, необходимых для решения профессиональных задач.</p> | <p>навыками применения технических средств для измерения основных свойств материалов и параметров процесса (операций); навыками использования нормативно-технической документации; навыками принятия конкретных технологических решений и оценки экологических последствий их применения; навыками техники безопасности при работе в помещениях химических и других лабораторий; навыками оценки результатов анализов и контрольных измерений; навыками устранения отклонений от установленных режимов работы оборудования и средств измерения; навыками работы с пакетами прикладных программ, необходимых для решения профессиональных задач; методиками химического анализа, теоретического и экспериментального исследования.</p> |

## 5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Общая трудоемкость преддипломной практики составляет 324 ак. час. (в том числе 292 час. в форме практической подготовки), 9 зачетных единиц (з.е).

| Вид учебной работы                         | Объем    |            | в том числе в форме практической подготовки |
|--|----------|------------|---|
|  | з.е.     | акад. ч.   | акад. ч.                                    |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>       | <b>9</b> | <b>324</b> | <b>292</b>                                  |
| <b>Контактная работа - аудиторные</b>      | 0,01     | 0,3        |   |
| Зачет с оценкой                            |          | 0,3        |   |
| <b>Самостоятельная работа</b>              | 8,99     | 323,7      |   |
| <b>Форма (ы) контроля: зачет с оценкой</b> |          |            |   |

## 6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1 Разделы дисциплины и виды занятий:

| № п/п | Раздел дисциплины                               | Всего | Сам. работа |
|-------|---|-------|-------------|
| 1     | Постановка целей и задач преддипломной практики | 40    | 40          |
| 2     | Общая характеристика предприятия и цеха         | 40    | 40          |
| 3     | Характеристика сырья и готовой продукции        | 40    | 40          |

|   |   |      |       |
|---|---|------|-------|
| 4 | Описание технологического процесса                      | 43,7 | 43,7  |
| 5 | Основное и вспомогательное технологическое оборудование | 40   | 40    |
| 6 | Контроль технологического процесса,                     | 40   | 40    |
| 7 | Техника безопасности и охраны труда на производстве     | 40   | 40    |
| 8 | Охрана окружающей среды                                 | 40   | 40    |
| 9 | Зачет с оценкой   | 0,3  | -     |
|   | <b>ИТОГО</b>  | 324  | 323,7 |

## 6.2. Содержание разделов дисциплины

| № п/п | Наименование раздела дисциплины (выездная, на предприятии)                     | Наименование раздела дисциплины (стационарная, в структурных подразделениях вуза)   |
|-------|--|---|
| 1.    | Постановка целей и задач преддипломной практики                                | Постановка целей и задач преддипломной практики   |
| 2.    | Общая характеристика предприятия и цеха  | Инструктаж по технике безопасности. Ознакомление с оборудованием научной лаборатории  |
| 3.    | Характеристика сырья и готовой продукции                                       | Подготовка к проведению научного исследования: сбор литературных данных по тематике исследования, составление литературного обзора.   |
| 4.    | Описание технологического процесса   | Подготовка к проведению научного исследования: Подбор и изучение методик проведения исследования (эксперимента). Подготовка сырья. Приготовление реактивов. Калибровка приборов. Монтаж экспериментальной установки |
| 5.    | Основное и вспомогательное технологическое оборудование                        | Проведение научного эксперимента (проводится по одной из тем, разрабатываемых на кафедре): составление плана эксперимента, выполнение экспериментов.  |
| 6.    | Контроль технологического процесса, Методы и средства автоматического контроля | Математическая обработка результатов, представление в виде таблиц, графиков. Анализ полученных результатов.   |
| 7.    | Техника безопасности и охраны труда на производстве                            | Оформление отчета по практике (согласно требованиям).   |
| 8.    | Охрана окружающей среды  | Подготовка сообщения и демонстрационного материала по итогам исследования (доклад, тезисы, статья и т.п.).  |

## 7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной и другой доступной литературы, работу с электронно-библиотечными системами;
- сбор и обработка материалов для написания отчета по практике;
- подготовку к сдаче зачета с оценкой по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. При работе с источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

## 8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

## 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

### **9.1. Образовательные технологии**

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация ОПОП с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий).

### **9.2. Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить индивидуальные задания

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

### **9.3. Методические рекомендации для преподавателей**

#### **Основные принципы обучения**

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в многосеместровое. Возникшая академическая задолженность должна быть ликвидирована в период следующего семестра до начала зачетной недели.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение,

похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении практических занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию об использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, наличии Интернет-ресурсов и т.д.

10. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

#### **9.4. Методические указания для студентов**

Перед прохождением практики студентам необходимо ознакомиться:

- с содержанием рабочей программы практики;
- с целями и задачами практики, её связями с другими дисциплинами образовательной программы;
- методическими разработками по практике, имеющимися в электронно-образовательной среде ВУЗа;
- с графиком прохождения практики, расписанием консультаций руководителя практики от ВУЗа.

Индивидуальная работа студентов предполагает работу при сборе материала по теме практики, составлении отчета по практике, подготовку к защите отчета.

Студент в период прохождения практики:

- полностью выполняет задания, предусмотренные программой практики;
- соблюдает действующие на базе практики правила внутреннего трудового распорядка;
- соблюдает нормы техники безопасности / охраны труда и правила пожарной безопасности;
- оформляет текущие записи;
- составляет и предоставляет руководителю отчет о выполнении программы практики.

#### ***Методические рекомендации по выполнению различных форм самостоятельной работы***

Самостоятельная работа студентов включает в себя выполнение различного рода заданий, которые ориентированы на более глубокое усвоение материала. К выполнению заданий для самостоятельной работы предъявляются следующие требования: задания должны исполняться самостоятельно и представляться в установленный срок, а также соответствовать установленным требованиям по оформлению.

Студентам следует:

- руководствоваться планом практики, определенным рабочей программой;
- выполнять все плановые задания, выдаваемые руководителем практики для самостоятельного выполнения,
- использовать при подготовке нормативные документы ВУЗа.

#### ***Требования к содержанию отчета по практике.***

Промежуточный отчет о прохождении практики включает следующие элементы:

- титульный лист;
- содержание;
- введение;
- основная часть;
- заключение;

- список использованных источников;
- приложения (при наличии).

#### ***Требования к текстовому оформлению отчета по практике.***

Отчет должен быть оформлен в соответствии со стандартом организации, принятым в ВУЗе - СТО НИ РХТУ

#### ***Методические рекомендации по подготовке доклада при защите отчета по практике.***

Одной из форм самостоятельной работы студента является подготовка доклада. Цель – развитие у студентов навыков аналитической работы с литературой, анализа дискуссионных позиций, аргументации собственных взглядов.

Подготовка докладов также развивает творческий потенциал студентов. Доклад готовится под руководством руководителя практики.

Рекомендации студенту:

- перед началом работы по написанию доклада согласовать с руководителем структуру, литературу, а также обсудить ключевые вопросы, которые следует раскрыть;
- затем представить доклад руководителю в письменной форме;
- в итоге выступить с 5–7-минутной презентацией своего доклада, ответить на вопросы комиссии.

Выступающий должен хорошо знать материал по теме выступления, быстро и свободно ориентироваться в нём. После выступления нужно оперативно и по существу отвечать на вопросы комиссии.

Общая оценка за доклад учитывает содержание доклада, его презентацию, а также ответы на вопросы.

#### ***Методические рекомендации по работе с литературой***

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

### **9.5. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## 10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

### 10.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

| основная литература  | Режим доступа   |
|--|---|
| Алексеев А.А., Журавлев В.И., Коробко Е.А. «СТО НИ РХТУ -2014. Студенческие текстовые документы. Общие требования к содержанию, оформлению и хранению»: принят к использованию решением УМК ХТФ НИРХТУ им. Д.И.Менделеева от 19.12.2014. – Новомосковский институт (филиал) ФГБОУ РХТУ им. Д.И.Менделеева, 2015. – 82 с –статус: действует | Библиотека НИ РХТУ  |
| Белов С. В. Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды (техносферная безопасность): учебник для бакалавров / С. В. Белов. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. :Юрайт, 2013. - 682 с   | Библиотека<br>НИ РХТУ   |
| Шкляр М.Ф. Основы научных исследований. Учебное пособие для вузов.- М.: Дашков и К°, 2008. -244с.  | Библиотека НИ РХТУ  |
| <b>дополнительная литература</b>   |   |
| Ярошевский, А.Б. Технология очистки сточных вод  | <a href="https://e.lanbook.com/book/102107">https://e.lanbook.com/book/102107</a> |



|  |   |
|--|---|
| [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Б. Ярошевский, С.М. Романова, А.М. Мадякина, И.Г. Шайхiev. — Электрон.дан. — Казань : КНИТУ, 2016. — 84 с.  |   |
| Бектобеков, Г. В. Пожарная безопасность : учебное пособие / Г. В. Бектобеков. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 88 с. — ISBN 978-5-8114-5546-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.   | <a href="https://e.lanbook.com/book/143110">https://e.lanbook.com/book/143110</a> |
| Лурье, Ю. Ю. Справочник по аналитической химии: справочное издание / Ю. Ю. Лурье. - М. : Альянс, 2007. - 447 с.  | Библиотека НИ РХТУ  |
| Краткий справочник физико-химических величин [Текст] / ред.: А. А. Равдель, А. М. Пономарева. - 11-е изд. испр. и доп. - [Б. м.] : ООО ТИД Аз-book, 2009. - 238 с.   | Библиотека НИ РХТУ  |
| Справочник азотчика: Физико-химические свойства газов и жидкостей. Производство технологических газов. Очистка технологических газов. Синтез аммиака [Текст] : справочное издание. - 2-е изд., перераб. - М. : Химия, 1986. - 512 с. | Библиотека НИ РХТУ  |

## 10.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Журналы:

Научно-технический журнал «Химическая промышленность сегодня»

Известия высших учебных заведений. Серия «Химия и химическая технология»

«ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ»

справочно-информационный журнал «Энциклопедия инженера-химика»

Научно-популярный журнал «Химия и жизнь»

## 10.3. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты могут использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» Договор № 33.03-Р-3.1-5182/2022 от 26.09.2022г. ИКЗ : 22 1 7707072637 770701001 0054 000 5829 244 Договор № 33.03-Л-3.1-5181/2022 от 26.09.2022г. ИКЗ : 22 1 7707072637 770701001 0054 000 5829 244 Срок действия с 26.09.2022г. по 25.09.2023г.

2. ЭБС "Консультант студента" ООО "Политехресурс" Договор № 33.03-Р-3.1-4375/2022 ИКЗ 221770707263777070100100120015811244 от 16.03.2022 г. срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023 г.

3. Образовательная платформа «Юрайт» Договор 33.03-Л-3.1-4377/2022 от 16.03.2022г., срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023г. Доступ только для зарегистрированных пользователей.

4. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).

5. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).

6. Библиотека Новомосковского института (филиала) Российского химико-технологического университета им. Д.И. Менделеева. URL: [http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r\\_opak72/cgiirbis\\_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS](http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r_opak72/cgiirbis_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS) (дата обращения: 11.06.2022).

7. Сайты ведущих предприятий отрасли

<https://www.eurochem.ru/>

<https://www.phosagro.ru/>

<https://www.uralchem.ru/>

<http://n-azot.ru/>

и др.



## 11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы  | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы  | Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья |
|--|--|--|
| г. Новомосковск, ул. Комсомольская/Трудовые резервы, 19/ 29 № 409 Учебная лаборатория «ОХТ» для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | Установки: Флотация, Обжиг серосодержащего сырья, Ионнообменная установка. Шкаф вытяжной, Колориметр КФК-2, Сушильный шкаф, Печь по Денштету, Насос вакуумный, Весы электр. JW-1С-600, Флотационная машина, рН-метр ПК без подключения к интернету с демонстрационными материалами. Наглядные пособия: Таблица «Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева»; Таблица «Катализаторы НИАП» Лаборатория оборудована учебной и лабораторной мебелью, меловой доской, лабораторной посудой. | приспособлено  |
| г. Новомосковск, ул. Комсомольская/Трудовые резервы, 19/ 29 413 Аудитория для самостоятельной работы студентов   | Помещение для самостоятельной работы студентов оборудовано офисной мебелью, 3 компьютерами, 2 компьютера имеют подключения к сети «Интернет», к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle  | приспособлено  |

### 11.1. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Ноутбук Lenovo IdeaPad (59330760) В960. с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

Проектор Acer P1206P (DLP, XGA, 1024x768, 3500 Lm ANSI, 100000:1)

Экран на штативе Elite Screens 203x203 T113NWS1

Доска меловая

## 11.2. Программное обеспечение

1. Операционная система - MS Windows 7, бессрочная лицензия в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>).

Номер учетной записи e5: 100039214))

2. MS Word, MS Excel, MS PowerPoint из пакета MS Office 365A1 распространяется под лицензией в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>).

Номер учетной записи e5: 100039214))

3. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)

4. Adobe Acrobat Reader - ПО [Acrobat Reader DC](https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html) и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).

5. Браузер Mozilla FireFox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))

## 12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Для оценивания результатов обучения в виде знаний текущий контроль организуется в формах:

– устного опроса (фронтальной беседы, собеседования);

Собеседование – оценочное средство, организованное как беседа руководителей практики с обучающимся на темы, связанные с выполнением программы практики на разных этапах ее выполнения (подготовка к итоговой конференции по практике; вопросы оформления необходимых документов по практике, инструктаж по ТБ, подведение итогов практики на месте ее прохождения, дискуссия на защите практики и т.п.).

Результаты обучения в виде умений и навыков (владений) в ходе освоения практики проверяются при защите отчета по практике.

Для оценивания результатов обучения в виде умений и навыков используются следующие критерии:

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, а именно соответствие содержания работы заданию; грамотность изложения и качество оформления работы; самостоятельность выполнения работы, глубина проработки материала, использование рекомендованной и справочной литературы; пользование глобальными информационными ресурсами, поиск необходимой литературы, обоснованность и доказательность выводов.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в стандартных ситуациях, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения, например, грамотность изложения и качество оформления работы не на высоком уровне, не достаточная глубина проработки материала, обоснованность и доказательность выводов не явная.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний, умений, по отдельным темам (не более 33%), испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений в соответствии с планируемыми результатами обучения.

### Промежуточная аттестация обучающихся

Преддипломная практика завершается зачетом с оценкой. По итогам практики готовится отчет.

### Критериями оценки качества работы являются:

соответствие содержания работы заданию;

грамотность изложения и качество оформления работы;

самостоятельность выполнения работы, глубина проработки материала, использование рекомендованной и справочной литературы;  
пользование глобальными информационными ресурсами, поиск необходимой литературы, обоснованность и доказательность выводов;

**Критериями оценки качества доклада являются:**

соответствие содержания доклада содержанию работы;  
качество изложения материала;  
владение профессиональной терминологией;

**Критериями оценки ответов на дополнительные вопросы по содержанию работы при защите отчета по практике являются:**

содержание ответов на вопросы: полнота, аргументированность;  
качество ответа (логичность, убежденность, общая эрудиция),  
умение вести дискуссию,  
способность к публичной коммуникации.

**Критериями оценки деловых и волевых качеств докладчика являются:**

ответственное отношение к работе, своевременность выполнения заданий;  
стремление к достижению высоких результатов;  
готовность к дискуссии, контактность.

Результаты текущей и промежуточной аттестации каждого обучающегося по дисциплине фиксируются в электронной информационно-образовательной среде Института в соответствии с требованиями Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» от 27.10.2017 г.

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы**  
**Преддипломной практики**

**1. Общая трудоемкость:**

Общая трудоемкость преддипломной практики составляет 324 ак. час. (в том числе 292 час. в форме практической подготовки), 9 зачетных единиц (з.е).

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.**

Дисциплина реализуется в рамках вариативной части блока практик ОПОП **Б2.В.01.03 (Пд)**. Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения всех профильных дисциплин направления подготовки. Продолжительность практики – 6 недели в сроки, утвержденные графиком учебного процесса. Практика проводится на предприятии, в организации (утвержденных базах практики по данному профилю) или в структурных подразделениях НИ РХТУ. Форма промежуточного контроля: зачет с оценкой.

**3. Цель изучения дисциплины**

Целью преддипломной практики является закрепление теоретических знаний, практических умений и навыков, полученных в процессе освоения основной образовательной программы, получение профессионального опыта, а также сбор и анализ материала, необходимого для написания выпускной квалификационной работы.

Задачами преддипломной практики являются:

- закрепление и углубление знаний по дисциплинам общинженерной и профильной путем практического изучения технологических процессов, оборудования, средств механизации, автоматизации производства и технологических процессов;
- приобретение и формирование навыков организации охраны труда на производственных участках;
- приобретение навыков в реализации мероприятий по защите персонала предприятий и населения при возникновении различных аварийных ситуаций или катастроф;
- владение информацией о структуре предприятия, о роли и месте производства, использующих химические технологии;
- формирование и развитие умений в написании отчета как формы технического документа;
- формирование и развития умений работы в коллективе;
- формирование и развитие навыков работы с технологической нормативно-технической документацией;
- формирование и развитие навыков творчески решать возникающие производственно-технические задачи;
- приобретение практических навыков подбирать современное оборудование для выполнения технологических операций;
- приобретение умений и навыков контроля и обслуживания технологического оборудования цеха путем дублирования рабочих основных технологических специальностей;
- приобретение навыков работы в команде при решении технических задач;
- приобретение и развитие навыков самостоятельной работы, сравнительного анализа используемых и известных передовых технологий в отрасли;
- сбор в достаточном объеме материала для подготовки и последующей защиты Выпускной квалификационной работы в соответствии с ее тематикой.

**4. Содержание дисциплины**

Способы проведения практики: выездная/стационарная

| № п/п | Наименование раздела дисциплины (выездная, на предприятии) | Наименование раздела дисциплины (стационарная, в структурных подразделениях вуза)   |
|-------|--|---|
| 1.    | Постановка целей и задач преддипломной практики            | Постановка целей и задач преддипломной практики   |
| 2.    | Общая характеристика предприятия и цеха                    | Инструктаж по технике безопасности. Ознакомление с оборудованием научной лаборатории  |
| 3.    | Характеристика сырья и готовой продукции                   | Подготовка к проведению научного исследования: сбор литературных данных по тематике исследования, составление литературного обзора. |

|    |  |   |
|----|--|---|
| 4. | Описание технологического процесса   | Подготовка к проведению научного исследования: Подбор и изучение методик проведения исследования (эксперимента). Подготовка сырья. Приготовление реактивов. Калибровка приборов. Монтаж экспериментальной установки |
| 5. | Основное и вспомогательное технологическое оборудование                        | Проведение научного эксперимента (проводится по одной из тем, разрабатываемых на кафедре): составление плана эксперимента, выполнение экспериментов.  |
| 6. | Контроль технологического процесса, Методы и средства автоматического контроля | Математическая обработка результатов, представление в виде таблиц, графиков. Анализ полученных результатов.   |
| 7. | Техника безопасности и охраны труда на производстве                            | Оформление отчета по практике (согласно требованиям).   |
| 8. | Охрана окружающей среды  | Подготовка сообщения и демонстрационного материала по итогам исследования (доклад, тезисы, статья и т.п.).  |

### 5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программ

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих профессиональных компетенций:

| Код и наименование компетенции  | Код и наименование индикаторов достижений компетенций   |
|---|---|
| ПК-1<br>Способен осуществлять контроль соблюдения технологических параметров в пределах, утвержденных технологическим регламентом, принимать меры по устранению причин, вызывающих отклонение от норм технологического регламента, обеспечивать подготовку технологического оборудования к проверке и ремонту | ПК – 1.1 Способен настраивать и проводить проверку оборудования.  |
|   | ПК – 1.2 Способен проверять техническое состояние, проводить профилактические осмотры и обслуживание оборудования, включая подготовку к ремонтам  |
|   | ПК – 1.3 Демонстрирует готовность к освоению нового оборудования и его эксплуатации   |
|   | ПК 1.4 Способен анализировать техническую документацию, проводить основные инженерные расчеты для подбора оборудования в соответствии с технологическими регламентами и масштабом производства  |
|   | ПК – 1.5 Способен выявлять и устранять отклонения от регламентных режимов работы основного технологического оборудования  |
|   | ПК – 1.6 Готов использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации выпускаемой продукции, применять элементы экологического анализа в практической работе   |
| ПК-2<br>Способен принимать технические решения при разработке технологических процессов, их проведения в рамках регламентов, выявлять и устранять отклонения, выбирать технические средства для измерения базовых параметров техпроцесса, сырья, продукции с учетом экологических аспектов                    | ПК – 2.1 Способен осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом, использовать современные технические средства для измерения и управления основными параметрами технологических процессов, определения практически важных свойств сырья и продукции |

|   |  |
|---|--|
|   | ПК – 2.2 Способен обосновывать и принимать технические решения при выборе технологических операций в ходе разработки технологических процессов, учитывать экологические последствия применения конкретных технологий и технических средств   |
|   | ПК – 2.3 Способен выявлять и устранять отклонения от регламентных параметров технологического процесса   |
|   | ПК – 2.4 Способен проводить анализ материалов на стадиях входного, текущего технологического и заключительного контроля и осуществлять оценку получаемых результатов   |
| <p>ПК – 3</p> <p>Способен использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, промышленной безопасности и нормы охраны труда, измерять физические, химические факторы и факторы трудового процесса на рабочих местах</p>   | ПК – 3.1 Способен использовать нормативные документы по вопросам охраны труда, промышленной безопасности, промышленной санитарии, пожарной и электробезопасности   |
|   | ПК – 3.2 Способен измерять параметры производственного микроклимата и оценивать уровни запыленности и загазованности, шума, вибрации, освещенности рабочих мест, тяжести и напряженности трудового процесса  |
|   | ПК – 3.3 Способен оказывать первую доврачебную помощь пострадавшим при авариях и чрезвычайных ситуациях, эффективно использовать средства защиты от негативных воздействий, проводить качественный и количественный анализ и оценивание риска  |
| <p>ПК – 4</p> <p>Готов применять цифровые информационные технологии для решения технологических задач в профессиональной области</p>  | ПК – 4.1 Демонстрирует готовность использовать профессиональные пакеты прикладных программ для технологических расчётов и проектирования   |
|   | ПК – 4.2 Использует сетевые компьютерные технологии для получения информации в сфере своей профессиональной деятельности   |
|   | ПК – 4.3 Соблюдает основные требования информационной безопасности при решении профессиональных и прикладных задач   |
| <p>ПК – 5</p> <p>Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок, готовность осуществлять подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ</p> | ПК – 5.1 Способен планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования |
|   | ПК – 5.2 Готов изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования, подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ  |
|   | ПК – 5.3 Готов использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности  |
|   | ПК – 5.4 Готов использовать знания основных физических теорий для решения возникающих физических задач, самостоятельного приобретения физических знаний, для понимания принципов   |

|  |  |
|--|--|
|  | работы приборов и устройств, в том числе выходящих за пределы компетентности конкретного направления |
|--|--|

В результате сформированности компетенции студент должен:

|         | Практика выездная, на предприятии  | Практика стационарная, в структурных подразделениях вуза  |
|---------|--|---|
| Знать   | <p>технологический процесс и регламент всех стадий производственного цикла, основные регламентные параметры технологического процесса;</p> <p>теоретические основы процессов и механизмы их протекания, факторы, влияющие на их характеристики;</p> <p>специфику технологических процессов и условий ведения процессов, устройство и принцип действия оборудования для производственных процессов, функциональное назначение, производительность и основные конструктивные особенности оборудования;</p> <p>требования к техническому состоянию основного и вспомогательного оборудования, их характеристики в регламентных условиях;</p> <p>виды сырья и методы производственного контроля сырья и готовой продукции;</p> <p>правила охраны труда и техники безопасности на промышленном объекте.</p> | <p>основные методы работы с технической и нормативной документацией, способы хранения, обработки и защиты информации;</p> <p>основные физические теории для понимания принципов работы приборов и устройств;</p> <p>свойства химических соединений и материалов для решения практических задач;</p> <p>специфику процессов и условия их ведения, устройство и принцип действия оборудования и приборов для решения практических задач;</p> <p>методику планирования и проведения химического эксперимента (исследования);</p> <p>методы и средства для аналитического контроля (сопровождения) химического эксперимента (исследования);</p> <p>правила охраны труда и техники безопасности при работе в химической или другой лаборатории;</p> <p>способы предотвращения или устранения негативных факторов при проведении исследования;</p> <p>способы обработки и представления экспериментальных данных.</p> |
| Уметь   | <p>изучать техническую документацию;</p> <p>оценивать соответствия изделий и продуктов требованиям стандартов;</p> <p>обосновать выбор конкретных параметров ведения технологических процессов, выбор технических средств ведения процесса;</p> <p>обосновывать подбор оборудования на основе анализа технической документации;</p> <p>определять уровень отклонения технического состояния оборудования, как требующего ремонта;</p> <p>выявлять отклонения от установленных параметров технологического процесса;</p> <p>анализировать факторы производственного процесса на предмет их вредного воздействия;</p> <p>использовать средства защиты от негативных воздействий;</p> <p>оказывать первую доврачебную помощь;</p> <p>составлять отчеты о проделанной работе</p>                           | <p>изучать и анализировать различные информационные источники, составлять литературный обзор по теме исследования;</p> <p>обрабатывать и оценивать результаты исследования, делать соответствующие выводы;</p> <p>обосновано выбирать контрольные параметры и технических средства для безопасного ведения процессов;</p> <p>обосновано подбирать оборудование и средства измерения на основе анализа технической документации;</p> <p>выявлять и предотвращать отклонения от установленных параметров процесса;</p> <p>проводить экспериментальные исследования;</p> <p>обеспечить безопасную работу на экспериментальной установке и в лаборатории;</p> <p>измерять и оценивать параметры микроклимата на рабочем месте;</p> <p>использовать средства защиты от негативных воздействий;</p> <p>оказывать первую доврачебную помощь;</p> <p>составлять отчеты о проделанной работе.</p>                        |
| Владеть | <p>навыками применения технических средств для измерения основных свойств сырья и параметров технологического процесса (операций);</p> <p>навыками использования нормативно-</p>   | <p>навыками применения технических средств для измерения основных свойств материалов и параметров процесса (операций);</p> <p>навыками использования нормативно-технической документации;</p>   |

|  |  |
|--|--|
| <p>технической документации;<br/> навыками принятия конкретных технологических решений и оценки экологических последствий их применения;<br/> навыками техники безопасности при работе в производственных помещениях;<br/> навыками вывода оборудования из производственного цикла, подготовке к ремонту и приемке из ремонта;<br/> навыками оценки результатов анализов и контрольных измерений;<br/> навыками устранения отклонений от установленных режимов работы технологического оборудования<br/> навыками работы с пакетами прикладных программ, необходимых для решения профессиональных задач.</p> | <p>навыками принятия конкретных технологических решений и оценки экологических последствий их применения;<br/> навыками техники безопасности при работе в помещениях химических и других лабораторий;<br/> навыками оценки результатов анализов и контрольных измерений;<br/> навыками устранения отклонений от установленных режимов работы оборудования и средств измерения;<br/> навыками работы с пакетами прикладных программ, необходимых для решения профессиональных задач;<br/> методиками химического анализа, теоретического и экспериментального исследования.</p> |
|--|--|



**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»**

УТВЕРЖДАЮ



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**ПОДГОТОВКА К ПРОЦЕДУРЕ ЗАЩИТЫ И ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ  
КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ  
ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ**

**направление подготовки:  
18.03.01 Химическая технология**

**Направленность (профиль): Химическая технология неорганических веществ**

Квалификация: бакалавр  
Форма обучения очная

**Новомосковск – 2020**

## **1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

### **Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы**

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры" (зарегистрирован 13.08.2021 № 64644)

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3++) по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утвержденного приказом МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ Российской Федерации от от 7 августа 2020 г. № 922 (зарегистрировано в Минюсте России 19 августа 2020 г. N 59336). Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 27 ноября 2015 N 1383 "Об утверждении Положения о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования" зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 18 декабря 2015 г., регистрационный N 40168).

Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утвержденного приказом МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ Российской Федерации от от 7 августа 2020 г. № 922 (зарегистрировано в Минюсте России 19 августа 2020 г. N 59336) (ФГОС ВО), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой «Технологии неорганических, керамических, электрохимических производств» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 1 семестра.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

## **2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Государственная итоговая аттестация проводится в целях определения соответствия результатов освоения обучающимися основных образовательных программ соответствующим требованиям федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС).

Задачами государственной итоговой аттестации являются:

- выявление уровня компетенций выпускников и их соответствия требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология (профиль Химическая технология неорганических веществ)
- определение степени готовности выпускника к основному и дополнительным видам профессиональной деятельности.

## **3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Дисциплина относится к блоку 3 "Государственная итоговая аттестация". Государственная итоговая аттестация обучающихся по основной образовательной программе высшего образования бакалавриата «Химическая технология неорганических веществ» по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология» состоит из аттестационного испытания - подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

Выпускная квалификационная работа (далее – ВКР) представляет собой выполненную выпускником работу, демонстрирующую уровень подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности.

Видами профессиональной деятельности выпускника, освоившего программу бакалавриата по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология» (направленность (профиль) «Химическая технология неорганических веществ»), являются технологический и научно-исследовательский.

#### 4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины у выпускника должны быть сформированы следующие компетенции: Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

| Наименование категории (группы) универсальных компетенций | Код и наименование универсальной компетенции (УК)   | Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции (ИУК)  |
|---|---|---|
| 1   | 2   | 3   |
| Системное и критическое мышление                          | <b>УК-1</b><br>Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач   | <b>УК-1.1</b><br>Анализирует задачу, выделяя её базовые составляющие. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи<br><b>УК-1.2</b><br>Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов<br><b>УК-1.3</b><br>При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения<br><b>УК-1.4</b><br>Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки  |
| Разработка и реализация проектов                          | <b>УК-2</b><br>Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений | <b>УК-2.1</b><br>Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними и ожидаемые результаты их решения<br><b>УК-2.2</b><br>В рамках поставленных задач определяет имеющиеся ресурсы и ограничения, действующие правовые нормы<br><b>УК-2.3</b><br>Планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учётом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм<br><b>УК-2.4</b><br>Выполняет задачи в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами и точками контроля, при необходимости корректирует способы решения задач<br><b>УК-2.5</b><br>Представляет результаты проекта, предлагает возможности их использования и/или совершенствования |
| Командная работа и  | <b>УК-3</b>   | <b>УК-3.1</b>   |

|  |  |   |
|--|--|---|
| лидерство                                    | Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде  | <p>Определяет свою роль в команде, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели<br/><b>УК-3.2</b></p> <p>При реализации своей роли в команде учитывает особенности поведения других членов команды<br/><b>УК-3.3</b></p> <p>Анализирует возможные последствия личных действий и планирует свои действия для достижения заданного результата<br/><b>УК-3.4</b></p> <p>Осуществляет обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды, оценивает идеи других членов команды для достижения поставленной цели<br/><b>УК-3.5</b></p> <p>Соблюдает установленные нормы и правила командной работы, несет личную ответственность за общий результат</p>   |
| Коммуникация                                 | <b>УК-4</b><br>Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах) | <p><b>УК-4.1</b><br/>Выбирает стиль общения на государственном языке РФ и иностранном языке в зависимости от цели и условий партнерства; адаптирует речь, стиль общения и язык жестов к ситуациям взаимодействия</p> <p><b>УК-4.2</b><br/>Выполняет перевод профессиональных текстов с иностранного языка на государственный язык РФ и с государственного языка РФ на иностранный</p> <p><b>УК-4.3</b><br/>Ведет деловую переписку на государственном языке РФ и иностранном языке с учетом особенностей стилистики официальных и неофициальных писем и социокультурных различий в формате корреспонденции</p> <p><b>УК-4.4</b><br/>Представляет свою точку зрения при деловом общении и в публичных выступлениях</p>   |
| Межкультурное взаимодействие                 | <b>УК-5</b><br>Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах                            | <p><b>УК-5.1.</b><br/>Отмечает и анализирует особенности межкультурного взаимодействия (преимущества и возможные проблемные ситуации), обусловленные различием этических, религиозных и ценностных систем</p> <p><b>УК-5.2.</b><br/>Предлагает способы преодоления коммуникативных барьеров при межкультурном взаимодействии</p> <p><b>УК-5.3.</b><br/>Учитывает при социальном и профессиональном общении историческое наследие и социокультурные традиции различных социальных групп, этносов и конфессий, включая мировые религии, философские и этические учения</p> <p><b>УК-5.4</b><br/>Придерживается принципов недискриминационного взаимодействия при личном и массовом общении в целях выполнения профессиональных задач и усиления социальной интеграции</p> |
| Самоорганизация и саморазвитие (в том числе) | <b>УК-6</b><br>Способен управлять своим временем, выстраивать и  | <b>УК-6.1</b><br>Использует инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач,   |

|   |   |  |
|---|---|--|
| здоровьесбережение)   | реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни  | проектов, при достижении поставленных целей<br><b>УК-6.2</b><br>Оценивает требования рынка труда и предложения образовательных услуг для выстраивания траектории собственного профессионального роста<br><b>УК-6.3</b><br>Определяет приоритеты собственной деятельности, личностного развития и профессионального роста<br><b>УК-6.4</b><br>Строит профессиональную карьеру и определяет стратегию профессионального развития   |
| Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение) | <b>УК-7</b><br>Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности | <b>УК-7.1</b><br>Выбирает здоровье-сберегающие технологии для поддержания здорового образа жизни с учетом физиологических особенностей организма и условий реализации профессиональной деятельности<br><b>УК-7.2</b><br>Планирует свое рабочее и свободное время для оптимального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности<br><b>УК-7.3</b><br>Соблюдает и пропагандирует нормы здорового образа жизни в различных жизненных ситуациях и в профессиональной деятельности   |
| Безопасность жизнедеятельности                                  | <b>УК-8</b><br>Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций              | <b>УК-8.1</b><br>Анализирует факторы вредного влияния на жизнедеятельность элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений)<br><b>УК-8.2</b><br>Идентифицирует опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности<br><b>УК-8.3</b><br>Выявляет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте; предлагает мероприятия по предотвращению чрезвычайных ситуаций<br><b>УК-8.4</b><br>Разъясняет правила поведения при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; оказывает первую помощь, описывает способы участия в восстановительных мероприятиях |
| Инклюзивная компетентность                                      | <b>УК-9</b><br>Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах  | <b>УК-9.1</b><br>Совершенствует свою речевую культуру и обладает представлениями о принципах взаимодействия в различных сферах жизнедеятельности, с учетом ментальных, социально-психологических и культурных особенностей лиц с ограниченными возможностями здоровья<br><b>УК-9.2</b><br>Планирует и осуществляет профессиональную деятельность, принимая во внимание необходимость приобщения к историческим, социокультурным и коммуникативным ценностям лиц, имеющих инвалидность или ограниченные возможности здоровья  |

|  |  |  |
|--|--|--|
|  |  | <b>УК-9.3</b><br>Взаимодействует с лицами, имеющими ограниченные возможности здоровья или инвалидность, в социальной и профессиональной сферах на основе индивидуально- ориентированного сознания и поведения по отношению к данной категории людей  |
| Экономическая культура, в том числе финансовая грамотность | <b>УК-10</b><br>Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности | <b>УК-10.1</b><br>Собирает и обрабатывает данные, необходимые для принятия обоснованных экономических решений<br><b>УК-10.2</b><br>Производит расчет числовых значений экономических показателей<br><b>УК-10.3</b><br>Формирует обоснованные экономические решения в конкретной области профессиональной деятельности<br><b>УК-10.4</b><br>Оценивает последствия принятого экономического решения в конкретной области профессиональной деятельности   |
| Гражданская позиция  | <b>УК-11</b><br>Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению                         | <b>УК-11.1</b><br>Анализирует действующие правовые нормы, обеспечивающие противодействие коррупции в профессиональной деятельности, способы профилактики коррупции и ответственность за коррупционные правонарушения<br><b>УК-11.2</b><br>Формулирует гражданскую позицию нетерпимого отношения к коррупционному поведению<br><b>УК-11.3</b><br>Соблюдает правила общественного взаимодействия на основе нетерпимого отношения к коррупции<br><b>УК-11.4</b><br>Организует свою профессиональную деятельность, исключая любые коррупционные проявления |

Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

| Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций | Код и наименование общепрофессиональной компетенции выпускника   | Код и наименование индикаторов достижений общепрофессиональных компетенций  |
|--|--|---|
| Естественно-научная подготовка                                   | <b>ОПК-1.</b><br>Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов | <b>ОПК-1.1</b><br>Знает основные сведения о механизмах химических реакций, строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов.<br><b>ОПК-1.2</b><br>Способен анализировать и использовать сведения о механизмах химических реакций, строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов в технологических процессах и окружающем мире<br><b>ОПК-1.3</b><br>Владеет навыками проведения химического анализа; использованием справочной химической литературы; |

|   |   |   |
|---|---|---|
|   |   | методами проведения химических реакций и процессов  |
| Профессиональная методология            | <p><b>ОПК-2</b><br/>Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности</p>  | <p><b>ОПК-2.1</b><br/>Знает современные математические и физико-химические методы для решения задач профессиональной деятельности</p> <p><b>ОПК-2.2</b><br/>Владеет и использует современные методы и базы данных для решения задач профессиональной деятельности</p> <p><b>ОПК-2.3</b><br/>Применяет основные экспериментальные методы исследования физико-химических свойств веществ, а также теоретические законы естественнонаучных дисциплин к решению практических вопросов химической технологии.</p>  |
| Адаптация к производственным условиям   | <p><b>ОПК-3</b><br/>Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом законодательства Российской Федерации, в том числе в области экономики и экологии</p>  | <p><b>ОПК-3.1</b><br/>Знает законодательство Российской Федерации в области экономики и способен осуществлять свою профессиональную деятельность в рамках законодательства</p> <p><b>ОПК-3.2</b><br/>Знает законодательство Российской Федерации в области экологии и способен осуществлять свою профессиональную деятельность в рамках действующего законодательства</p> <p><b>ОПК-3.3</b><br/>Знает законодательство Российской Федерации в области трудового права и способен осуществлять свою профессиональную деятельность в рамках действующего законодательства</p> |
| Инженерная и технологическая подготовка | <p><b>ОПК-4</b><br/>Способен обеспечивать проведение технологического процесса, использовать технические средства для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции, осуществлять изменение параметров технологического процесса при изменении свойств сырья</p> | <p><b>ОПК-4.1</b><br/>Способен обеспечивать проведение типовых технологических процессов и использовать технические средства для контроля параметров технологического процесса</p> <p><b>ОПК-4.2</b><br/>Способен осуществлять изменение параметров технологического процесса при изменении свойств сырья для обеспечения заданных параметров готовой продукции</p> <p><b>ОПК-4.3</b><br/>Способен определять и рассчитывать основные показатели технологического процесса, определять технические параметры и их влияние на технологический процесс</p>                    |

|  |  |   |
|--|--|---|
| <p>Научные исследования и разработки</p> | <p><b>ОПК-5</b><br/>Способен осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные</p> | <p><b>ОПК-5.1</b><br/>Способен осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, собирать и анализировать литературные данные<br/><b>ОПК-5.2</b><br/>Способен проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности<br/><b>ОПК-5.3</b><br/>Способен обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, готовить отчеты по выполненной исследовательской работе</p> |
|--|--|---|

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

| Задача профессиональной деятельности  | Объект или область знания   | Код и наименование профессиональной компетенции (ПК)  | Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции (ИПК)   |
|---|---|---|---|
| <p>Обеспечение и контроль работы технологических объектов и структурных подразделений</p> | <p>Оборудование, технологические процессы и промышленные системы получения веществ, материалов. Методы и средства диагностики и контроля технического состояния технологического оборудования</p> | <p><b>ПК-1</b><br/>Способен осуществлять контроль соблюдения технологических параметров в пределах, утвержденных технологическим регламентом, принимать меры по устранению причин, вызывающих отклонение от норм технологического регламента, обеспечивать подготовку технологического оборудования к проверке и ремонту.</p> | <p><b>ПК-1.1</b><br/>Способен настраивать и проводить проверку оборудования.<br/><b>ПК-1.2</b><br/>Способен проверять техническое состояние, проводить профилактические осмотры и обслуживание оборудования, включая подготовку к ремонтам.<br/><b>ПК-1.3</b><br/>Демонстрирует готовность к освоению нового оборудования и его эксплуатации.<br/><b>ПК-1.4</b><br/>Способен анализировать техническую документацию, проводить основные инженерные расчеты для подбора оборудования в соответствии с технологическими регламентами и масштабом производства.<br/><b>ПК-1.5</b><br/>Способен выявлять и устранять отклонения от регламентных режимов работы основного технологического оборудования.<br/><b>ПК-1.6</b><br/>Готов использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации выпускаемой продукции, применять элементы экологического анализа в практической работе.</p> |
| <p>Управление технологическими процессами промышленного производства</p>                  | <p>Оборудование, технологические процессы и промышленные системы получения веществ, материалов. Методы и средства диагностики и контроля</p>  | <p><b>ПК-2</b><br/>Способен принимать технические решения при разработке технологических процессов, их проведения в рамках регламентов, выявлять и устранять отклонения, выбирать</p>   | <p><b>ПК-2.1</b><br/>Способен осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом, использовать современные технические средства для измерения и управления основными параметрами технологических процессов, определения практически важных свойств сырья и продукции.<br/><b>ПК-2.2</b></p>  |



|   |  |  |   |
|---|--|--|---|
|   | технического состояния технологического оборудования   | технические средства для измерения базовых параметров техпроцесса, сырья, продукции с учетом экологических аспектов.   | Способен обосновывать и принимать технические решения при выборе технологических операций в ходе разработки технологических процессов, учитывать экологические последствия применения конкретных технологий и технических средств.<br><b>ПК-2.3</b><br>Способен выявлять и устранять отклонения от регламентных параметров технологического процесса.<br><b>ПК-2.4</b><br>Способен проводить анализ материалов на стадиях входного, текущего технологического и заключительного контроля и осуществлять оценку получаемых результатов.  |
| Контроль соблюдения технологической дисциплины  | Нормативно-правовые акты в области охраны труда, пожарной и промышленной безопасности, электробезопасности | <b>ПК-3</b><br>Способен использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, промышленной безопасности и нормы охраны труда, измерять физические, химические факторы и факторы трудового процесса на рабочих местах. | <b>ПК-3.1</b><br>Способен использовать нормативные документы по вопросам охраны труда, промышленной безопасности, промышленной санитарии, пожарной и электробезопасности.<br><b>ПК-3.2</b><br>Способен измерять параметры производственного микроклимата и оценивать уровни запыленности и загазованности, шума, вибрации, освещенности рабочих мест, тяжести и напряженности трудового процесса.<br><b>ПК-3.3</b><br>Способен оказывать первую доврачебную помощь пострадавшим при авариях и чрезвычайных ситуациях, эффективно использовать средства защиты от негативных воздействий, проводить качественный и количественный анализ и оценивание риска. |
| Решение прикладных и технологических задач с использованием средств автоматизации и компьютерных технологий | Средства автоматизации и управления технологическими процессами  | <b>ПК-4</b><br>Готов применять цифровые информационные технологии для решения технологических задач в профессиональной области.  | <b>ПК-4.1</b><br>Демонстрирует готовность использовать профессиональные пакеты прикладных программ для технологических расчётов и проектирования.<br><b>ПК-4.2</b><br>Использует сетевые компьютерные технологии для получения информации в сфере своей профессиональной деятельности.<br><b>ПК-4.3</b><br>Соблюдает основные требования информационной безопасности при решении профессиональных и прикладных задач.   |

|  |   |   |  |
|--|---|---|--|
| <p>Осуществление научно-исследовательской деятельности по решению прикладных задач химической технологии</p> | <p>Химические вещества, материалы, химические процессы и явления, источники профессиональной информации, аналитическое исследовательское оборудование</p> | <p><b>ПК-5</b><br/>Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок, готовность осуществлять подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ</p> | <p><b>ПК-5.1</b><br/>Способен планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.</p> <p><b>ПК-5.2</b><br/>Готов изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования, подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ.</p> <p><b>ПК-5.3</b><br/>Готов использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности.</p> <p><b>ПК-5.4</b><br/>Готов использовать знания основных физических теорий для решения возникающих физических задач, самостоятельного приобретения физических знаний, для понимания принципов работы приборов и устройств, в том числе выходящих за пределы компетентности конкретного направления.</p> |
|--|---|---|--|

В результате прохождения государственной итоговой аттестации (выполнения выпускной квалификационной работы) студент должен

**знать:**

- физико-химические основы получения неорганических веществ, применять эти знания на практике;
- основные стадии и специфику проектирования оборудования для производства неорганических веществ;
- теоретические, организационные, нормативно-технические и практические основы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий;
- порядок организации, планирования и проведения научно-исследовательских работ с использованием последних научно-технических достижений в данной области;
- основные требования к представлению результатов выполненной работы.

**уметь:**

- осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации по теме выпускной квалификационной работы, в том числе с применением современных технологий;
- выполнять материальные, тепловые, конструктивно-механические расчеты, в том числе с использованием пакетов прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования;
- анализировать технологическую схему производства с точки зрения энерго-, ресурса сбережения, а также экологической безопасности;
- самостоятельно выявлять перспективные направления научных исследований, обосновывать актуальность, теоретическую и практическую значимость проблемы, проводить экспериментальные исследования, анализировать и интерпретировать полученные результаты;
- работать на современных приборах, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать результаты;

**владеть:**

- способностью решать поставленные задачи, используя умения и навыки в организации различных видов работ;
- способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения;
- методологией и методикой проведения научных исследований; навыками самостоятельной научной и исследовательской работы;
- современными методами исследования и анализа поставленных проблем.

## 5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

**Общая трудоемкость** (з.е./час): 6/216. Форма промежуточного контроля: защита ВКР. Дисциплина изучается на 4 курсе в 8 семестре. Государственная итоговая аттестация проводится в сроки, определяемые календарным графиком учебного процесса.

| Вид учебной работы                      | Объем                   |              |
|---|-------------------------|--------------|
|   | з.е.                    | акад. ч.     |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>    | <b>6</b>                | <b>216</b>   |
| <b>Контактная работа - аудиторные</b>   | <b>0,014</b>            | <b>0,5</b>   |
| Конт. работа – промежуточная аттестация |                         | 0,5          |
| <b>Самостоятельная работа</b>           | <b>5,986</b>            | <b>215,5</b> |
| <b>Форма (ы) контроля:</b>              | <b>защита с оценкой</b> |              |

## 6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Разделы дисциплины и виды занятий:

| № раздела | Наименование <i>темы</i> (раздела) дисциплины       | СРС час.     | Всего час. |
|-----------|---|--------------|------------|
| 1         | Проведение подготовительного этапа к выполнению ВКР | 25,5         | 25,5       |
| 2         | Основной этап выполнения ВКР                        | 100          | 100        |
| 3         | Заключительный этап выполнения ВКР                  | 90           | 90         |
| 4         | Конт. работа – промежуточная аттестация             |              | 0,5        |
|           | <b>Всего акад.час.</b>                              | <b>215,5</b> | <b>216</b> |

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной и другой доступной литературы, работу с электронно-библиотечными системами;
- сбор и обработка материалов для написания ВКР;
- подготовку к защите ВКР.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. При работе с источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

### 6.2. Содержание разделов дисциплины

| № раздела | Наименование раздела дисциплины                     | Содержание раздела   |
|-----------|---|--|
| 1         | Проведение подготовительного этапа к выполнению ВКР | Выбор темы выпускной квалификационной работы<br>Назначение руководителя<br>Подбор и ознакомление с литературой по теме проектирования (исследования).  |
| 2         | Основной этап выполнения ВКР                        | Составление плана-графика работы<br>Изучение подобранной литературы и практического материала по избранной теме на конкретном предприятии/организации (отбор фактического материала, его обработка, анализ и обобщение), проведение экспериментов (в случае проведения НИР).<br>Написание и оформление в соответствии с требованиями |

|   |                                    |   |
|---|------------------------------------|---|
|   |                                    | текста выпускной квалификационной работы и передача ее руководителю на проверку.<br>Доработка выпускной квалификационной работы с учетом замечаний руководителя. Получение допуска к предварительной защите от руководителя.  |
| 3 | Заключительный этап выполнения ВКР | Предварительная защита выпускной квалификационной работы на заседании выпускающей кафедры, доработка выпускной квалификационной работы с учетом замечаний, полученных на предварительной защите, передача выпускной квалификационной работы для проверки в системе «Антиплагиат» и для написания отзыва руководителя.<br>Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы перед государственной экзаменационной комиссией |

## 7. КВАЛИФИКАЦИОННЫЕ ТРЕБОВАНИЯ И ХАРАКТЕРИСТИКА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Государственная итоговая аттестация бакалавра включает подготовку к процедуре защиты и защиту выпускной квалификационной работы.

Итоговые аттестационные испытания предназначены для определения практической и теоретической подготовленности бакалавра к выполнению профессиональных задач, установленных государственным образовательным стандартом, и продолжению образования в магистратуре. Они должны полностью соответствовать основной образовательной программе высшего профессионального образования, которую бакалавр освоил за время обучения.

Тематика выпускных квалификационных работ должна быть направлена на решение профессиональных задач, в соответствии с выбранным видом основной и дополнительной деятельности, определённых ФГОС.

Выпускная квалификационная работа в соответствии с ОПОП бакалавриата выполняется в период прохождения преддипломной практики и подготовки квалификационной работы и представляет собой самостоятельную и логически завершённую выпускную квалификационную работу, связанную с решением задач того вида (видов) деятельности, к которым готовится бакалавр. Бакалаврские работы могут основываться на обобщении выполненных курсовых работ и проектов, проведенных научных исследований и подготавливаться к защите в завершающий период теоретического обучения.

Итоговые аттестационные испытания, входящие в перечень испытаний ГИА, не могут быть заменены оценкой на основании итогов текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студента.

К государственному аттестационным испытаниям, входящим в состав ГИА, допускается лицо, завершившее теоретическое и практическое обучение по основной образовательной программе бакалавриата по направлению 18.03.01 – «Химическая технология», профиль (направленность) – «Химическая технология неорганических веществ».

Выпускнику, успешно прошедшему все установленные виды государственных аттестационных испытаний, входящих в ГИА НИ РХТУ, присваивается квалификация «бакалавр» и выдается диплом государственного образца о высшем образовании.

## 8. ПРОГРАММА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ БАКАЛАВРА

### 8.1. Квалификационные требования и характеристика выпускной квалификационной работы (ВКР)

Выпускная квалификационная работа бакалавра представляет собой законченную **разработку**, в которой решается актуальная задача по **исследованию, совершенствованию и оптимизации** химико-технологических процессов, обеспечивающих получение химических веществ, материалов, изделий, продукции соответствующего качества; **изучению** состава и свойств веществ и материалов; **разработке** технологических процессов их получения, подбору основного и вспомогательного оборудования, организации системы производственного контроля качества, оптимизации технологических процессов с учетом экономических аспектов.

В работе выпускник использует:

- методы решения задач на определение оптимальных параметров отдельных процессов и технологических схем, обосновывает их выбор;

- подбирает (исследует) состава и свойства веществ и материалов, необходимых в технологическом процессе;

- компьютерные методы сбора и обработки информации,
- прикладные программы обработки экспериментальных данных, применяемые в сфере профессиональной деятельности.

Выпускная квалификационная работа может включать также результаты технико-экономической и экологической оценки законченной разработки.

ВКР выполняется в виде расчетной, проектной, аналитической или научно-исследовательской работы, отвечающей требованиям ФГОС по направлению подготовки 18.03.01 – «Химическая технология», с учетом направленности (профиля) подготовки и одного из видов профессиональной деятельности.

ВКР является результатом самостоятельной творческой работы студента. Качество ее выполнения позволяет дать дифференцированную оценку квалификации выпускника, способности выполнять свои профессиональные обязанности.

Для достижения поставленных в ВКР задач бакалавр должен:

- определить сферу деятельности предприятия (организации) в соответствии с тематикой ВКР при выборе места преддипломной практики;
- согласовать с руководителем тему выпускной квалификационной работы;
- обосновать актуальность выбранной темы выпускной квалификационной работы;
- сформировать цель и задачи анализа (исследований) технологической деятельности информационных источников, определить предмет и объект исследований;
- изучить и проанализировать теоретические и методологические положения, нормативно-техническую документацию, статистические (фактографические) материалы, справочную литературу и законодательные акты в соответствии с выбранной темой; определить целесообразность их использования в ходе проектирования;
- провести анализ используемого оборудования, оценить его современность и перспективность;
- оценить целесообразность использования для достижения цели ВКР математических, статистических и экспериментальных методов исследования;
- оформить результаты выпускной квалификационной работы в соответствии с действующими стандартами предприятия и требованиями нормоконтроля.

## 8.2. Примерная тематика выпускных квалификационных работ

Название ВКР должно включать выражения «Разработать», «Рассчитать», «Исследование», «Изучение» и др.

Например:

- «Разработать технологический процесс получения азотного удобрения, содержащего не более 27% азота»
- «Рассчитать стадию синтеза в производстве карбамида мощностью 450 тыс. тонн в год»
- «Изучить процесс очистки газов от оксидов азота на различных катализаторах»

## 8.3 Порядок выполнения и представления в государственную аттестационную комиссию выпускной квалификационной работы

Для подготовки ВКР студенту назначается руководитель и, при необходимости, консультанты по отдельным разделам. Закрепление за обучающимся темы выпускной квалификационной работы, назначение руководителя осуществляется приказом директора Института до начала преддипломной практики и подготовки ВКР. Студент может предложить свою тему ВКР по профилю подготовки в рамках направления, обосновав целесообразность ее выполнения в личном письменном заявлении на имя заведующего кафедрой.

Изменение или уточнение темы ВКР или замена руководителя ВКР, в случае обоснованной необходимости, вносится деканом факультета в форме проекта изменения приказа.

Успешное выполнение выпускной ВКР зависит от четкого соблюдения установленных сроков и последовательности выполнения отдельных этапов работы. При этом рекомендуется план выполнения выпускной квалификационной работы, который включает следующие мероприятия:

- 1) получение (выбор) темы выпускной квалификационной работы на кафедре, утверждение руководителя;
- 2) составление тематического плана литобзора и представление его руководителю ВКР;
- 3) написание и представление руководителю ВКР введения и первого раздела (литературный обзор) выпускной квалификационной работы, с учетом данных преддипломной практики;
- 4) доработка первого раздела с учетом замечаний руководителя, постановка и конкретизация задачи на основании анализа литературных и других источников информации;
- 5) разработка технологических карт, процессов, обоснования режимов отдельных операций;
- 6) подбор, а также расчет комплектации оборудования, его размеров, проведение компоновок;
- 7) расчеты материального и теплового балансов. Подбор соответствующего оборудования или комплектующих;
- 8) контроль качества и способы устранения брака;
- 9) экологическая оценка производства. Основы охраны труда на производстве.

10) оформление выпускной квалификационной работы, в соответствии с требованиями СТО НИ РХТУ, в окончательном варианте и представление его руководителю ВКР в установленные сроки.

Законченная выпускная квалификационная работа проходит нормоконтроль и предоставляется студентом на выпускающую кафедру не позднее, чем за 7 дней до установленного срока защиты. Выпускающая кафедра представляет работу для проверки на уровень заимствований, организует и проводит предварительную защиту ВКР в сроки, установленные кафедрой.

ВКР может быть допущена к защите при наличии следующих документов:

- 1) пояснительной записки к ВКР, подписанной автором, руководителем, нормоконтролером, зав. кафедрой;
- 2) графического (иллюстрационного) материала, если предусмотрено заданием;
- 3) отзыва руководителя выпускной квалификационной работы (форма отзыва руководителя приведена в приложении);
- 4) справки из деканата факультета о выполнении студентом учебного плана и оценках, полученных за весь период обучения;
- 5) справке о соответствии требованиям по уровню заимствования;
- 6) материалов презентации (если предусмотрена);
- 7) зачетной книжки.

#### **8.4. Порядок защиты выпускной квалификационной работы**

Защита выпускных квалификационных работ с участием Председателя и не менее двух третей состава ГЭК происходит на открытом (публичном) заседании ГЭК в следующей последовательности:

- председатель ГЭК объявляет фамилию, имя, отчество бакалавра-выпускника, зачитывает тему выпускной квалификационной работы;
- бакалавр-выпускник докладывает о результатах выпускной квалификационной работы.
- члены ГЭК поочередно задают выпускнику вопросы по теме ВКР;
- бакалавр-выпускник отвечает на заданные вопросы;
- секретарь ГЭК зачитывает отзыв руководителя о работе выпускника и его выпускной квалификационной работе.
- руководитель ВКР может лично зачитать свой отзыв.

Задача ГЭК – выявление уровня владения необходимыми профессиональными компетенциями бакалавром-выпускником, принятие решения о присвоении ему квалификации - бакалавр.

После окончания защиты выпускных квалификационных работ, назначенных на текущий день, проводится закрытое заседание ГЭК при обязательном присутствии председателя комиссии. Открытым голосованием определяется оценка по ВКР. При равенстве голосов членов ГЭК голос председателя является решающим.

Оценка выставляется с учетом теоретической и практической подготовки бакалавра-выпускника, качества выполнения, оформления и защиты работы. ГЭК отмечает новизну и актуальность темы работы, степень ее проработки, использования персонального компьютера, практическую значимость результатов работы.

Заседание ГЭК по защите каждой работы оформляется протоколом. После заседания ГЭК и оформления протоколов бакалаврам-выпускникам объявляются результаты защиты работ. В протоколах отмечается, какие недостатки в теоретической и практической подготовке имеются у обучающихся.

После защиты все работы с материалами и документами передаются в архив Института.

Выпускнику, успешно прошедшему ГИА, Диплом о присвоении квалификации «Бакалавр химической технологии» и приложение к нему выдаются Учебной частью Института после оформления всех требуемых (в установленном порядке) документов, но не позднее 8 дней после дня защиты.

#### **8.5. Критерии оценки соответствия уровня подготовки выпускника требованиям ФГОС**

При оценке результатов защиты выпускной квалификационной работы за основу принимаются следующие критерии:

- актуальность темы;
- научно-практическое значение выполненной работы;
- объем и качество выполненной работы;
- качество графического материала (согласно заданию);
- содержательность доклада и ответов на вопросы;
- наглядность представленных результатов;

Обобщенная оценка результатов защиты выпускной квалификационной работы определяется с учетом отзыва руководителя. Принимаются во внимание результаты промежуточных аттестаций, представленных в справке деканата.

Результаты защиты выпускной квалификационной работы оцениваются по четырех бальной системе:

- оценка «отлично» выставляется за раскрытие темы в полном объеме на высоком профессиональном и теоретическом уровне, качественное оформление работы, содержательность доклада (презентации), выполнения требований стандартов;
- оценка «хорошо» выставляется при соответствии выше перечисленным критериям, но при наличии в содержании работы и ее оформлении незначительных недочетов или недостатков при представлении результатов ВРК на защите;
- оценка «удовлетворительно» выставляется при неполном раскрытии темы, заметных недочетах в отдельных разделах, недостатках не принципиального характера в ответах на вопросы, при общем владении темой;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется при слабом и неполном раскрытии темы, неумении излагать материал, ошибки принципиального характера, не соответствии объема работы заданию.

Для регистрации качества ответов и качества представленной записки и ее отдельных разделов в процедуре защиты, членами ГЭК могут использоваться бланк, примерный образец которого представлен в приложении.

При оценке результатов защиты выпускной квалификационной работы могут быть приняты во внимание публикации, отзывы работников системы образования и научных учреждений по тематике исследований.

Решением государственной экзаменационной комиссии могут быть особо отмечены бакалаврские работы, представляющие теоретическую либо практическую значимость. Выпускная квалификационная работа может быть рекомендована государственной экзаменационной комиссией к опубликованию, автор работы к поступлению в магистратуру.

Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение государственного аттестационного испытания.

## **9. ГОСУДАРСТВЕННАЯ ЭКЗАМЕНАЦИОННАЯ КОМИССИЯ**

Для проведения Государственной итоговой аттестации в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева формируются государственные экзаменационные комиссии для защиты выпускных квалификационных работ бакалавров сроком на 1 календарный год по направлениям подготовки, в т.ч. по направлению 18.03.01 – «Химическая технология».

Председателем ГЭК утверждается лицо, не работающее в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева из числа докторов наук, профессоров или ведущих специалистов – представителей работодателей.

Председатель Государственной экзаменационной комиссии по представлению ВУЗа, утверждается приказом Министерства образования и науки Российской Федерации.

ГЭК формируется из специалистов предприятий-работодателей и профессорско-преподавательского состава Института. Доля специалистов предприятий, учреждений и организаций – представителей работодателей должна быть не менее 50% от числа членов ГЭК. Составы Государственных экзаменационных комиссий утверждаются приказом ректора.

На период проведения ГИА для обеспечения работы ГЭК приказом директором Института назначается секретарь из числа профессорско-преподавательского состава, административных или научных работников института, которые не являются членами комиссий. Секретарь организует ведение ГЭК и принимает документацию ГЭК, ведет протоколы заседаний государственных экзаменационных комиссий.

## **10. ПОРЯДОК АПЕЛЛЯЦИИ РЕЗУЛЬТАТОВ ИТОГОВЫХ ГОСУДАРСТВЕННЫХ ИСПЫТАНИЙ**

Студент имеет право на апелляцию только по вопросам, связанным с процедурой защиты ВКР. Апелляция подается в виде письменного заявления Председателю ГЭК не позднее следующего рабочего дня после прохождения защиты ВКР. Апелляция рассматривается апелляционной комиссией в течение суток со дня её подачи. Состав апелляционной комиссии утверждается приказом директора, одновременно с формированием ГЭК. Решение апелляционной комиссии является окончательным. Повторная апелляция не принимается.

Студентам, не выполнившим или не защитившим выпускную квалификационную работу по уважительной причине (по медицинским показаниям или в других подтвержденных документально случаях) предоставляется возможность выполнить и защитить выпускную квалификационную работу без отчисления из НИ РХТУ. Дополнительные заседания ГЭК организуются в установленные директором НИ РХТУ сроки, не позднее четырех месяцев после подачи заявления лицом, не прошедшим ГИА по уважительной причине.

Лица, не прошедшие государственную итоговую аттестацию по неуважительной причине или получившие на государственной итоговой аттестации неудовлетворительные оценки, вправе пройти государственную итоговую аттестацию повторно, в установленные в вузе сроки.

## **11. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

## **12. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **12.1. Методические рекомендации для преподавателей**

Руководитель выпускной квалификационной работы:

- выдает студенту задание на выполнение выпускной квалификационной работы с указанием срока окончания работы, утверждённое заведующим кафедрой, задание на сбор исходных данных к проектированию/НИР;
- выдает кафедральные методические указания, в которых устанавливается обязательный объём ВКР применительно к направлению, и требования к оформлению ВКР;
- рекомендует студенту необходимую основную литературу, справочные и архивные материалы, монографии и другие источники по теме;
- проводит систематические, предусмотренные календарным графиком работы студента и расписанием, беседы и проводит, по мере надобности, консультации;
- осуществляет общий контроль за ходом выполнения ВКР и проверяет качество работы по частям или в целом;
- оказывает студенту помощь в разработке календарного графика работы на весь период выполнения выпускной квалификационной работы;
- проверяет выполнение работы (по частям или в целом).

По предложению руководителя выпускной квалификационной работы в случае необходимости кафедра имеет право приглашать консультантов по отдельным разделам выпускной квалификационной работы. Консультантами по отдельным разделам выпускной квалификационной работы могут назначаться профессора и преподаватели высших учебных заведений, а также высококвалифицированные специалисты и научные работники других учреждений и организаций.

Руководитель ВКР обязан предупредить обучающегося о проверке работы на наличие плагиата, допустимых пределах заимствований и о необходимости самостоятельной проверки текста ВКР до сдачи ее на кафедру.

### **12.2. Методические указания для студентов**

Перед выполнением выпускной квалификационной работы студентам необходимо ознакомиться:

- с содержанием рабочей программы дисциплины;
- с целями и задачами дисциплины;
- методическими разработками, имеющимся в электронно-образовательной среде ВУЗа;
- с графиком консультаций преподавателей.

### **Методические указания по написанию выпускной квалификационной работы**

Требования к структуре и содержанию выпускной квалификационной работы:

Выпускная квалификационная работа бакалавра по направлению 18.03.01 «Химическая технология» может носить теоретический, научно-исследовательский или технологический характер.

Структурными элементами выпускной квалификационной работы (ВКР) являются: пояснительная записка, графический и (или) демонстрационный материал.

Графическим материалом являются чертежи и схемы. Объем графической части рекомендуется 3–4 листа формата А1 по ГОСТ 2.301-68. Демонстрационным материалом являются демонстрационные плакаты, раздаточный материал (макеты, образцы, действующие модели), мультимедийные презентации и т. д. Рекомендуемый объем мультимедийной презентации 10-20 слайдов.

### **Примерная структура пояснительной записки:**

Титульный лист

Задание на ВКРБ

Реферат

Содержание

Введение

1 Литературный обзор

2 Технологическая часть (или Расчетная часть или Экспериментальная часть или Исследовательская часть – *на усмотрение руководителя ВКР*)

3 Охрана труда и промышленная безопасность

4 Техничко-экономические расчеты (*на усмотрение руководителя ВКР*)

Заключение (или Выводы по работе или Обсуждение результатов - *на усмотрение руководителя ВКР*)



Список используемых источников

#### Приложения

В пояснительную записку вкладываются (не подшиваются) отзыв руководителя ВКР и Протокол проверки ВКР на объем заимствования (совпадения) согласно Положению об использовании системы «Антиплагиат».

Объем пояснительной записки рекомендуется от 70 до 100 страниц текста, подготовленного с помощью текстового процессора, напечатанного на одной стороне каждого листа бумаги формата А4, без учета приложений.

Объем отдельных разделов пояснительной записки и графической части может меняться в зависимости от сложности задания и определяется руководителем выпускной квалификационной работы по согласованию со студентом. При этом общий объем работы сохраняется.

Оформление текста пояснительной записки и иллюстрационного материала (чертежей) также должно соответствовать требованиям действующих ГОСТов.

Общими требованиями к работе и первичными критериями качества её выполнения являются:

1. логичность в изложении материала при раскрытии темы;
2. обоснованность актуальности темы;
3. полнота изложения вопросов плана;
4. привлечение достаточно широкого круга учебной и научной литературы и, в первую очередь, первоисточников;
5. самостоятельность и доказательность выводов и предложений, которые содержатся в соответствующих разделах работы и заключении;
6. грамотность написания, правильность и аккуратность оформления.

Допуск обучающегося к защите ВКР осуществляется с учетом проверки её содержания на объём заимствований и размещения текста ВКР в ЭБС Института за исключением текстов ВКР, содержащих сведения, составляющих государственную тайну.

#### **Проверка на объем заимствований**

Проверка текстов ВКР обучающихся на уникальность осуществляется в целях повышения контроля степени самостоятельности выполнения обучающимися работ, а также соблюдения ими прав интеллектуальной собственности граждан и юридических лиц. Проверка текстов ВКР обучающихся на уникальность осуществляется с использованием сервиса «Антиплагиат РХТУ», размещенного на сайте Университета.

Проверка ВКР обучающихся, за исключением ВКР, содержащих сведения, составляющих государственную тайну, с использованием сервиса «Антиплагиат РХТУ» является обязательной.

При предоставлении подготовленной ВКР на кафедру обучающийся заполняет «Согласие на размещение текста выпускной квалификационной работы обучающегося в электронно-библиотечной системе НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева», в котором фиксируется информация о его ознакомлении с фактом проверки указанной работы с использованием сервиса «Антиплагиат РХТУ», результатами экспертизы и возможными санкциями, которые последуют при обнаружении плагиата. Обучающийся также дает согласие на размещение своей ВКР в сети Интернет и использование всей работы или ее части по усмотрению Института. Оригинал «Согласие на размещение текста выпускной квалификационной работы обучающегося в электронно-библиотечной системе НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева» передается в библиотеку Института.

Обучающийся представляет руководителю ВКР, вместе с окончательным вариантом ВКР, её электронную версию (возможные форматы: doc, rtf, txt, pdf) для проверки с использованием сервиса «Антиплагиат РХТУ» не позднее, чем за 7 дней до даты защиты. Обучающийся несёт ответственность за соответствие текста защищаемой ВКР содержанию электронной версии ВКР, переданной руководителю.

Если ВКР содержит оригинального текста по программе высшего образования – бакалавриата не менее 65%, то справка (1-я страница отчета, заверенная секретарем ГЭК, содержащая дату проверки; имя пользователя; фамилию, имя, отчество обучающегося; результаты технической проверки на наличие заимствований) прилагается к документам, предусмотренным «Положением о государственной итоговой аттестации выпускников бакалавриата в Новомосковском институте (филиале) ФГБОУ ВО «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», передается в ГЭК до начала ее работы.

Если ВКР содержит оригинального текста менее 65 %, то ВКР должна быть возвращена обучающемуся на доработку и пройти повторную проверку не позднее, чем за 5 календарных дней со дня ее возврата.

Если после повторной проверки сервисом «Антиплагиат РХТУ» уровень заимствования превышает пороговое значение, то ВКР и справка (отчет) о уровне заимствований рассматриваются комиссией. Комиссию формирует зав.кафедрой под своим руководством в составе руководителя ВКР, руководителя ООП и не менее 1 специалиста (эксперта) в данной области – члена ГЭК, которая рассматривает справку и содержание ВКР и составляют справку, в которой указывается допускается ли ВКР к защите.

Не считаются воспроизведением/цитированием включенные в текст ВКР: исходные формулы с расшифровкой величин, приведенных в них; шапки типовых таблиц, графиков и диаграмм; библиографические

описания источников (за исключением списков литературы, воспроизведенных фрагментами более 30 % или целиком); расчеты по типовым методикам; определение понятий, терминов и сокращений, используемых в ВКР; фрагменты нормативных правовых актов и локальных актов организаций, предприятий, включенные в текст ВКР в качестве иллюстраций и примеров (при условии соблюдения правил цитирования). Цитируемые фрагменты, в частности, нормативные правовые акты и локальные акты организаций, предприятий целесообразно переносить в приложение, которое не является частью работы.

### ***По работе с литературой***

В рабочей программе представлен список основной и дополнительной литературы по курсу – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, написание курсовой работы, доклада и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины

При организации СРС целесообразно также использовать источники полнотекстовых баз данных, а также публикации по теме курса в периодических изданиях, представленных в библиотеке ВУЗа. Выбранную монографию или статью целесообразно внимательно просмотреть. В книгах следует ознакомиться с оглавлением и научно-справочным аппаратом, прочитать аннотацию и предисловие. Целесообразно пролистать, рассмотреть иллюстрации, таблицы, диаграммы, приложения. Такое ознакомление позволит узнать, какие главы следует читать внимательно, а какие прочитать быстро. В книге или журнале, принадлежащих студенту, ключевые позиции можно выделять маркером или делать пометки на полях. При работе с электронным документом также следует выделять важную информацию. Если книга или журнал не являются собственностью студента, то целесообразно записывать номера страниц, которые привлекли внимание. Позже следует вернуться к ним, перечитать или переписать нужную информацию. Физическое действие по записыванию помогает прочно заложить данную информацию в «банк памяти».

Выделяются следующие виды записей при работе с литературой. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги. Записи в той или иной форме не только способствуют пониманию и усвоению изучаемого материала, но и помогают вырабатывать навыки ясного изложения в письменной форме тех или иных теоретических вопросов.

### **12.3. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха,

- речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

### 13. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

#### 13.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

##### а) основная литература

| Основная литература   | Режим доступа      | Обеспеченность |
|---|--------------------|----------------|
| 1.Расчеты химико-технологических процессов: учеб.пособ. для вузов / ред. И. П. Мухленов. - 2-е изд., перераб. и доп. - Л. : Химия, 1982. - 248 с. | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| 2.Расчеты по технологии неорганических веществ: учеб.пособ. для студ. хим.-техн. спец. вузов / М. Е. Позин. - Л. : Химия, 1977. - 496 с.          | Библиотека НИ РХТУ | Да             |

##### б) дополнительная литература

| Дополнительная литература  | Режим доступа      | Обеспеченность |
|--|--------------------|----------------|
| 1.Краткий справочник физико-химических величин [Текст] / ред.: А. А. Равдель, А. М. Пономарева. - 11-е изд. испр. и доп. - [Б. м.] : ООО ТИД Az-book, 2009. - 238 с.   | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| 2.Алексеев А.А., Журавлев В.И., Коробко Е.А. «СТО НИ РХТУ -2014. Студенческие текстовые документы. Общие требования к содержанию, оформлению и хранению»: принят к использованию решением УМК ХТФ НИРХТУ им. Д.И.Менделеева от 19.12.2014. – Новомосковский институт (филиал) ФГБОУ РХТУ им. Д.И.Менделеева, 2015. – 82 с –статус: действует | Библиотека НИ РХТУ | Да             |

#### 13.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Академия Google - URL: <https://scholar.google.ru/>

Сервис Google Books – URL: <https://books.google.ru/>

Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» <https://cyberleninka.ru/>

#### 13.3. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты могут использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» Договор № 33.03-Р-3.1-5182/2022 от 26.09.2022г. ИКЗ : 22 1 7707072637 770701001 0054 000 5829 244 Договор № 33.03-Л-3.1-5181/2022 от 26.09.2022г. ИКЗ : 22 1 7707072637 770701001 0054 000 5829 244 Срок действия с 26.09.2022г. по 25.09.2023г.

2. ЭБС "Консультант студента" ООО "Политехресурс" Договор № 33.03-Р-3.1-4375/2022 ИКЗ 221770707263777070100120015811244 от 16.03.2022 г. срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023 г.
3. Образовательная платформа «Юрайт» Договор 33.03-Л-3.1-4377/2022 от 16.03.2022г., срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023г. Доступ только для зарегистрированных пользователей.
4. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).
5. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).
6. Библиотека Новомосковского института (филиала) Российского химико-технологического университета им. Д.И. Менделеева. URL: [http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r\\_opak72/cgiirbis\\_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS](http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r_opak72/cgiirbis_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS) (дата обращения: 11.06.2022).

#### 14. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы   | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы   | Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья |
|---|---|--|
| г. Новомосковск, ул. Комсомольская/Трудовые резервы, 19/29 № 407 Лекционная аудитория для проведения занятий лекционного типа | Презентационная техника (экран, проектор, ноутбук). Аудитория оборудована учебной мебелью, меловой доской (презент. техника находится в каб. № 410а)  | приспособлено  |
| г. Новомосковск, ул. Комсомольская/Трудовые резервы, 19/29 413 Аудитория для самостоятельной работы студентов                 | Помещение для самостоятельной работы студентов оборудовано офисной мебелью, 3 компьютерами, 2 компьютера имеют подключения к сети «Интернет», к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle | приспособлено  |

##### 14.1. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Ноутбук Lenovo IdeaPad (59330760) В960. с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

Проектор Acer P1206P (DLP, XGA, 1024x768, 3500 Lm ANSI, 100000:1)

Экран на штативе Elite Screens 203x203 T113NWS1

Доска меловая

##### 14.2. Программное обеспечение

1. Операционная система - MS Windows 7, бессрочная лицензия в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsrc=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsrc=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214))

2. MS Word, MS Excel, MS PowerPoint из пакета MS Office 365A1 распространяется под лицензией в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthefhub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthefhub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214))

3. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)

4. Adobe Acrobat Reader - ПО [Acrobat Reader DC](https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html) и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).

Браузер Mozilla FireFox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))

## **15. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Оценивание результатов обучения в виде знаний**

Для оценивания результатов обучения в виде знаний текущий контроль организуется в формах:

– устного опроса (фронтальной беседы, индивидуального опроса);

Устный опрос проводится при защите ВКР.

Для оценивания устного опроса используются следующие критерии и шкала оценивания:

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент свободно оперирует приобретенными знаниями, применяет их в новой ситуации.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент оперирует приобретенными знаниями, применяет их в стандартных ситуациях, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний, по отдельным темам (не более 33% от общего количества), испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний в соответствии с планируемыми результатами обучения.

### **Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков**

Результаты обучения в виде умений и навыков (владений) в ходе освоения дисциплины проверяются при выполнении ВКР согласно календарного плана. Для оценивания результатов обучения в виде умений и навыков (владений) текущий контроль организуется в формах:

– проверки выполнения заданий согласно календарного плана

Для оценивания результатов обучения в виде умений и навыков используются следующие критерии

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности, имеет навыки расчетов.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в стандартных ситуациях, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний, умений, по отдельным темам (не более 33%), испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений в соответствии с планируемыми результатами обучения.

Результаты текущей и промежуточной аттестации каждого обучающегося по дисциплине фиксируются в электронной информационно-образовательной среде Института в соответствии с требованиями Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» от 27.10.2017 г.

## **Приложение 1**

### **АННОТАЦИЯ**

рабочей программы

*«Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы»*

*Государственная итоговая аттестация*

**1. Общая трудоемкость:** (з.е./ак. час): 6/216

**Очное отделение.** Контактная работа 20,5 час., из них консультации 20,5 час. Самостоятельная работа студента 195,5 час. Форма итогового контроля: оценка по итогам защиты выпускной квалификационной работы (ВКР) в 8 семестре на 4 курсе.

**Заочное отделение.** Контактная работа 0,5 час., из них консультации 0,5 час., контроль 20 час. Самостоятельная работа студента 195,5 час. Форма итогового контроля: оценка по итогам защиты выпускной квалификационной работы (ВКР) в А (10) семестре на 5 курсе.

## **2. Место Государственной итоговой аттестации «Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы» в структуре образовательной программы.**

«Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы», Б3.01(Д), реализуется в рамках Блока 3 - Государственная итоговая аттестация, далее, ГИА, по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология», профиль «Химическая технология неорганических веществ», и проводится после завершения теоретического и практического курсов обучения по соответствующей ОПОП в 8 семестре для очной и в А (10) семестре для заочной форм обучения.

## **3. Цели государственной итоговой аттестации**

Целью ГИА в форме «Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы», является оценка уровня готовности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности на основании оценки сформированности у него знаний, умений и навыков в объемах и на уровнях установленных ОПОП по следующим компетенциям:

### **по универсальным компетенциям (УК)**

- Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач, **УК-1**
- Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, **УК-2.**
- Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде, **УК-3.**
- Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах), **УК-4.**
- Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах, **УК-5.**
- Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни, **УК-6.**
- Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности, **УК-7.**
- Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов, **УК-8.**
- Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах, **УК-9.**
- Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности, **УК-10.**
- Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению, **УК-11.**

### **По общепрофессиональным компетенциям (ОПК)**

- Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов, **ОПК-1.**
- Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности, **ОПК-2.**
- Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом законодательства Российской Федерации, в том числе в области экономики и экологии, **ОПК-3.**
- Способен обеспечивать проведение технологического процесса, использовать технические средства для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции, осуществлять изменение параметров технологического процесса при изменении свойств сырья, **ОПК-4.**
- Способен осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, **ОПК-5.**

- Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности, **ОПК-6**.

**По профессиональным компетенциям (ПК), технологический тип задач:**

-Способен осуществлять контроль соблюдения технологических параметров в пределах, утвержденных технологическим регламентом, принимать меры по устранению причин, вызывающих отклонение от норм технологического регламента, обеспечивать подготовку технологического оборудования к проверке и ремонту, **ПК-1**.

-Способен принимать технические решения при разработке технологических процессов, их проведения в рамках регламентов, выявлять и устранять отклонения, выбирать технические средства для измерения базовых параметров техпроцесса, сырья, продукции с учетом экологических аспектов, **ПК-2**.

-Способен использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, промышленной безопасности и нормы охраны труда, измерять физические, химические факторы и факторы трудового процесса на рабочих местах, **ПК-3**.

-Готов применять цифровые информационные технологии для решения технологических задач в профессиональной области, **ПК-4**.

**По профессиональным компетенциям (ПК), научно-исследовательский тип задач:**

-Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, выполнять

эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок, готовность осуществлять подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ, **ПК-5**.

**Содержание программы**

**«Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы»**

**Содержание ВКР в области производственно-технологической деятельности включает:**

Рекомендуемый план выполнения выпускной квалификационной работы, который включает следующие мероприятия:

- 1) получение (выбор) темы выпускной квалификационной работы на кафедре, утверждение руководителя;
- 2) составление тематического плана литобзора и представление его руководителю ВКР;
- 3) написание и представление руководителю ВКР введения и первого раздела (литературный обзор) выпускной квалификационной работы, с учетом данных преддипломной практики;
- 4) доработка первого раздела с учетом замечаний руководителя, постановка и конкретизация задачи на основании анализа литературных и других источников информации;
- 5) разработка технологических (принципиальных) схем, процессов, обоснования режимов отдельных операций;
- 6) подбор, а также расчет комплектации оборудования, его размеров, проведение компоновок;
- 7) расчеты материального и теплового балансов. Подбор соответствующего оборудования или комплектующих;
- 8) экологическая оценка производства. Основы охраны труда на производстве.
- 9) оформление выпускной квалификационной работы, в соответствии с требованиями СТО НИ РХТУ, в окончательном варианте и представление его руководителю ВКР в установленные сроки.

**Примерное содержание выпускной квалификационной работы бакалавра (ВКРБ):**

Титульный лист

Задание на ВКРБ

Реферат

Содержание

Введение

1 Литературный обзор

2 Технологическая часть (или Расчетная часть или Экспериментальная часть или Исследовательская часть – *на усмотрение руководителя ВКР*)

3 Безопасность жизнедеятельности

4 Технико-экономические расчеты (*на усмотрение руководителя ВКР*)

Заключение (или Выводы по работе или Обсуждение результатов - *на усмотрение руководителя ВКР*)

Список используемых источников

Приложения

**Подготовка к процедуре защиты включает:**

-выбор темы выпускной квалификационной работы, утверждение темы квалификационной работы, руководителя и консультантов (при необходимости) по представлению кафедры и факультета, приказом по институту; получение задания на выполнение ВКР

- составление и утверждение руководителем плана работы по подготовке ВКР по основным разделам согласно методическим указаниям и (или) спецзаданию на спецразработку.

План выполнения научно-исследовательской ВКР разрабатывается в индивидуальном порядке.

Приложение 2

## ОТЗЫВ РУКОВОДИТЕЛЯ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Тема выпускной квалификационной работы

\_\_\_\_\_

Автор (студент) \_\_\_\_\_

Факультет \_\_\_\_\_

Кафедра \_\_\_\_\_ Учебная группа \_\_\_\_\_

Направление подготовки \_\_\_\_\_ (код и наименование)

Профиль образовательной программы \_\_\_\_\_

Руководитель \_\_\_\_\_

(ученое звание, уч. степень, Фамилия Имя Отчество, место работы, должность)

**Оценка сформированности компетенций выпускника в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки**

| Наименование компетенции и ее код   | Соответствует | В основном соответствует | Не соответствует |
|---|---------------|--------------------------|------------------|
| владение культурой мышления; способность к восприятию, анализу, обобщению информации, постановке цели и выбору путей ее достижения (ОК-1) |               |                          |                  |
|   |               |                          |                  |
|   |               |                          |                  |
| способностью и готовностью использовать основные законы ..... (ПК-1)  |               |                          |                  |
|   |               |                          |                  |
|   |               |                          |                  |

**Отмеченные достоинства:**

\_\_\_\_\_

**Отмеченные недостатки:**

\_\_\_\_\_

**Заключение:**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Руководитель

(подпись)

(Фамилия И.О.) \_\_\_\_\_

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Для руководителей, не работающих в НИ РХТУ, необходимо заверить подпись по месту основной работы

Приложение 3

**Бланк для члена ГЭК**

Тема выпускной квалификационной работы

\_\_\_\_\_



Автор (студент) \_\_\_\_\_

**Показатели оценки выпускной квалификационной работы**

|                         | №  | Показатели   | Оценка |   |   |   |
|-------------------------|----|--|--------|---|---|---|
|                         |    |  | 5      | 4 | 3 | 2 |
| <b>Профессиональные</b> | 1  | Оригинальность и новизна полученных результатов, научных, конструкторских и технологических решений  |        |   |   |   |
|                         | 2  | Степень самостоятельного и творческого участия студента в работе   |        |   |   |   |
|                         | 3  | Корректность формулирования задачи исследования и разработки   |        |   |   |   |
|                         | 4  | Уровень и корректность использования в работе методов исследований, математического моделирования, инженерных расчетов   |        |   |   |   |
| <b>Универсальные</b>    | 5  | Степень комплектности работы. Применение в ней знаний естественнонаучных, социально-экономических, общепрофессиональных и специальных дисциплин                    |        |   |   |   |
|                         | 6  | Использование информационных ресурсов Internet   |        |   |   |   |
|                         | 7  | Использование современных пакетов компьютерных программ и технологий   |        |   |   |   |
|                         | 8  | Наличие публикаций, участие в н.-т. конференциях, награды за участие в конкурсах   |        |   |   |   |
|                         | 9  | Степень полноты обзора состояния вопроса   |        |   |   |   |
|                         | 10 | Ясность, четкость, последовательность и обоснованность изложения   |        |   |   |   |
|                         | 11 | Качество оформления пояснительной записки (общий уровень грамотности, стиль изложения, качество иллюстраций, соответствие требованиям стандарта к этим документам) |        |   |   |   |
|                         | 12 | Объем и качество выполнения графического материала, его соответствие тексту записки и стандартам   |        |   |   |   |
|                         |    | Итоговая оценка  |        |   |   |   |

**Отмеченные достоинства:**

\_\_\_\_\_

**Отмеченные недостатки:**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Титульные листы**

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ  
Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»  
Факультет  
Химико-технологический (Очного обучения)  
Кафедра  
Технологии неорганических, керамических, электрохимических производств  
Направление подготовки  
18.03.01 – Химическая технология  
Профиль подготовки  
Химическая технология неорганических веществ

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА БАКАЛАВРА**

По теме:

**Тема согласно приказа**

Студента ФИО

|                |       |     |
|----------------|-------|-----|
| Зав. кафедрой  | _____ | ФИО |
| Руководитель   | _____ | ФИО |
| Нормоконтролер | _____ | ФИО |
| Студент        | _____ | ФИО |

Новомосковский институт (филиал)  
ФГБОУ ВО «РХТУ им. Д.И. Менделеева»  
Факультет  
Химико-технологический  
Кафедра  
Технологии неорганических, керамических, электрохимических производств  
Направление подготовки  
18.03.01– Химическая технология  
Профиль подготовки  
Химическая технология неорганических веществ

УТВЕРЖДАЮ  
Зав. кафедрой ТНКЭП

ФИО  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20-- г.

**ЗАДАНИЕ**  
**на выпускную квалификационную работу бакалавра**  
**студенту ФИО**  
**Курс 4, гр. ХТН---**

1. Тема дипломной работы:
2. Утверждена приказом по институту:
3. Исходные данные к работе: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
4. Задание на специальную разработку: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
5. Перечень графического (иллюстрационного) материала:
6. Рекомендуемая основная литература:

## 7. КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН ВЫПОЛНЕНИЯ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ БАКАЛАВРА

| Наименование раздела выпускной квалификационной работы  | Срок выполнения | Отметка о выполнении |
|---|-----------------|----------------------|
| 7.1 Получение задания к выпускной квалификационной работе, составление календарного плана выполнения ВКРБ |                 |                      |
| 7.2 Сбор и обработка информации для составления литературного обзора.                                     |                 |                      |
| 7.3 Сбор и обработка информации для составления технологической части ВКРБ                                |                 |                      |
| 7.4 Выполнение расчетной части ВКРБ   |                 |                      |
| 7.5 Выполнение графической части работы   |                 |                      |
| 7.6 Оформление раздела ОТиПБ  |                 |                      |
| 7.7 Оформление пояснительной записки согласно требованиям СТО НИ РХТУ-2014                                |                 |                      |
| 7.8 Сдача законченной ВКРБ на проверку в системе «Антиплагиат»  |                 |                      |

8. Задание выдал руководитель \_\_\_\_\_ ФИО

9. Задание принял к исполнению студент \_\_\_\_\_ ФИО

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»**

УТВЕРЖДАЮ



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Социально-экологические риски в условиях чрезвычайных ситуаций**

***Направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология***

***Направленность (профиль): Химическая технология неорганических веществ***

**форма обучения**

*очная*

**Квалификация: бакалавр**

**Новомосковск – 2020**

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

### Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 06.04.2021 №245;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3++) по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 07.08.2020 г. № 922 (Зарегистрировано в Минюсте России 19.08.2020 г. № 59336);

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 07.08.2020 г. № 922 (Зарегистрировано в Минюсте России 19.08.2020 г. № 59336) (ФГОС ВО), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой ТНКЭП НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт).

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

## 2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**Целью дисциплины** является приобретение знаний об основных теоретических аспектах, источниках, механизмах возникновения и стадии развития чрезвычайных ситуаций природного, техногенного и социального характера; об основных методах защиты производственного персонала и населения от последствий возможных аварий, катастроф, стихийных бедствий.

### **Задачи дисциплины:**

- приобретение знаний по организации функционирования и совершенствования системы защиты населения в ЧС, организации оказания первой помощи пострадавшим в ЧС мирного и военного времени

- формирование и развитие умений прогнозирования развития негативных воздействий аварий и катастроф и оценки их последствий;

- формирование и развитие умений разрабатывать мероприятия по повышению безопасности и экологичности производственной деятельности;

- приобретение и формирование навыков действий в чрезвычайных ситуациях; навыков идентификации опасностей и оценке рисков в сфере профессиональной деятельности; навыков защиты производственного персонала в чрезвычайных ситуациях; навыков оказания первой помощи пострадавшим в ЧС мирного и военного времени.

## 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина **ФТД.01 Социально-экологические риски в условиях чрезвычайных ситуаций** относится к части факультативных дисциплин..

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях «Общая и неорганическая химия», «Физика», «Органическая химия», «Физическая химия», «Общая химическая технология», «Химические реакторы»).

## 4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

| <b>Код и наименование компетенции</b>  | <b>Код и наименование индикаторов достижений компетенций</b>  |
|--|---|
| <b>УК-8</b><br>Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций | <b>УК-8.1</b><br>Анализирует факторы вредного влияния на жизнедеятельность элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений) |
|  | <b>УК-8.2</b><br>Идентифицирует опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности  |
|  | <b>УК-8.3</b><br>Выявляет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте; предлагает мероприятия по предотвращению чрезвычайных ситуаций   |
|  | <b>УК-8.4</b><br>Разъясняет правила поведения при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; оказывает первую помощь, описывает способы участия в восстановительных мероприятиях    |
| <b>ОПК-3</b>   | <b>ОПК-3.1</b>  |

|  |   |
|--|---|
| Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом законодательства Российской Федерации, в том числе в области экономики и экологии | Знает законодательство Российской Федерации в области экономики и способен осуществлять свою профессиональную деятельность в рамках законодательства                                      |
|  | <b>ОПК-3.2</b><br>Знает законодательство Российской Федерации в области экологии и способен осуществлять свою профессиональную деятельность в рамках действующего законодательства        |
|  | <b>ОПК-3.3</b><br>Знает законодательство Российской Федерации в области трудового права и способен осуществлять свою профессиональную деятельность в рамках действующего законодательства |

**В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:**

**Знать:**

Основные теоретические аспекты, источники, механизмы возникновения и стадии развития чрезвычайных ситуаций природного, техногенного и социального характера; основные методы защиты производственного персонала и населения от последствий возможных аварий, катастроф, стихийных бедствий; необходимые действия в экстремальных ситуациях, связанных с чрезвычайными ситуациями природного, техногенного и социального характера; средства и методы повышения безопасности, экологичности и устойчивости технических систем в штатных и чрезвычайных ситуациях, организацию функционирования и совершенствования системы защиты населения в ЧС, способы организации оказания первой помощи пострадавшим в ЧС мирного и военного времени; методы исследования устойчивости функционирования производственных объектов и технических систем в чрезвычайных ситуациях;

**Уметь:**

Прогнозировать развитие негативных воздействий аварий и катастроф и оценивать их последствия; принимать меры по ликвидации последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий и при применении современных средств поражения; планировать мероприятия по защите производственного персонала и населения в чрезвычайных ситуациях; выполнять и читать чертежи технических изделий и схем технологических процессов с выделением элементов, предотвращающих и минимизирующих антропогенное воздействие на окружающую среду и предотвращающих вред здоровью персонала; определять параметры безопасной организации процесса в химическом реакторе; проводить контроль технологических параметров и уровня негативных воздействий вредных технологических факторов на их соответствие требованиям безопасности.

**Владеть:**

Приемами действий в аварийных и чрезвычайных ситуациях, способами и методами защиты производственного персонала в чрезвычайных ситуациях; методами оказания первой доврачебной помощи пострадавшим в ЧС; методами определения оптимальных и безопасных технологических режимов работы оборудования и технологических показателей процесса; приемами действий в аварийных и чрезвычайных ситуациях, способами защиты производственного персонала и населения в условиях аварий и чрезвычайных ситуаций.

**5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

**Общая трудоемкость (з.е./час):** 2/72. Контактная работа аудиторная 32,35 часа, из них: лекций 16 час., практических занятий 16 час. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 семестре.

Семестр 5

| Вид учебной работы | Объем | в том числе в форме |
|--------------------|-------|---------------------|
|--------------------|-------|---------------------|



|   |          |              | практической<br>подготовки |
|---|----------|--------------|----------------------------|
|   | з.е.     | акад. ч.     | акад. ч.                   |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>      | <b>2</b> | <b>72</b>    | -                          |
| <b>Контактная работа - аудиторные</b>     |          | <b>32,35</b> | -                          |
| Лекции                                    |          | 16           | -                          |
| Практические занятия (ПЗ)                 |          | 16           | -                          |
| Лабораторные работы (ЛР)                  |          | -            | -                          |
| <b>Самостоятельная работа</b>             |          | <b>39,65</b> | -                          |
| <b>Форма (ы) контроля:</b> зачет, экзамен |          | -            | -                          |
| <b>Зачет</b>                              |          | 0,35         | -                          |
| <b>Экзамен</b>                            |          | -            | -                          |
| Консультации                              |          | -            | -                          |

## 6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

| № п/п | Раздел дисциплины                         | Всего     | Лекции    | Прак. зан. | Лаб. работы | Сам. работа  |
|-------|---|-----------|-----------|------------|-------------|--------------|
| 1     | Введение                                  | 2,65      | 1         | -          | -           | 1,65         |
| 2     | Сущность и классификация ЧС               | 7         | 2         | 2          | -           | 3            |
| 3     | ЧС связанные с ведением военных действий. | 6         | 2         | -          | -           | 4            |
| 4     | Риски чрезвычайных ситуаций               | 12        | 2         | 4          | -           | 6            |
| 5     | Экологические риски                       | 12        | 2         | 4          | -           | 6            |
| 6     | Прогнозирование риска техногенной ЧС      | 7         | 2         | -          | -           | 5            |
| 7     | Защита населения при ЧС.                  | 12        | 2         | 4          | -           | 6            |
| 8     | Ликвидация последствий ЧС                 | 10        | 2         | 2          | -           | 6            |
| 9     | Управление в ЧС                           | 3         | 1         | -          | -           | 2            |
|       | Зачет                                     | 0.35      | -         | -          | -           | -            |
|       | <b>ИТОГО</b>                              | <b>72</b> | <b>14</b> | <b>-</b>   | <b>-</b>    | <b>39,65</b> |

### 6.2. Содержание разделов дисциплины

| № раздела | Наименование раздела дисциплины           | Содержание раздела   |
|-----------|---|--|
| 1         | Введение                                  | Цель и задачи дисциплины. Основные понятия реализованной опасности: авария, катастрофа, стихийное бедствие, чрезвычайная ситуация.   |
| 2         | Сущность и классификация ЧС               | Чрезвычайные ситуации: условия возникновения и стадии развития. ЧС природного, техногенного и социального характера возможные на территории РФ. Характеристика и масштабы последствий ЧС.  |
| 3         | ЧС связанные с ведением военных действий. | Основные опасности, возникающие при ведении военных действий или вследствие этих действий. Оружие массового поражения. Оповещение населения о ЧС, порядок действий в условиях ЧС. Задачи и структура гражданской обороны. Терроризм. |
| 4         | Риски чрезвычайных ситуаций               | Понятие риска. Классификация рисков; индивидуальный риск, социальный риск, экологический риск, техногенный риск; приемлемый и неприемлемый риск; добровольный и вынужденный  |

|   |                                      |   |
|---|--------------------------------------|---|
|   |                                      | риск. Оценка риска (дерево отказов, дерево событий).  |
| 5 | Экологические риски                  | Рассеивание в атмосфере промышленных выбросов загрязняющих веществ. Оценка риска здоровью городского населения, вызванного загрязнением окружающей среды промышленностью и транспортом. |
| 6 | Прогнозирование риска техногенной ЧС | Наблюдение и оценка обстановки при ЧС. Прогнозирование, выявление и оценка пожарной обстановки. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности. Оценка пожарного риска.      |
| 7 | Защита населения при ЧС.             | Подготовка населения в области защиты от ЧС природного и техногенного характера. Основные принципы защиты; защитные сооружения. Эвакуация населения; использование СКЗ, СИЗ.            |
| 8 | Ликвидация последствий ЧС            | Спасательные работы. Обеззараживание территорий, транспорта, оборудования. Санобработка людей, организация жизнеобеспечения населения   |
| 9 | Управление в ЧС                      | Стратегия управления в ЧС. РСЧС: задачи, принципы построения, режимы функционирования.  |

## 7. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 7.1. Практические занятия

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование практических занятий  | Трудоемкость час. |
|-------|----------------------|--|-------------------|
| 1     | 2, 6                 | Сбор данных о загрязнении воздуха селитбных территорий.  | 4                 |
| 2     | 5                    | Рассеивание в атмосфере промышленных выбросов загрязняющих веществ. Санитарно-защитная зона.   | 4                 |
| 3     | 5                    | Оценка риска здоровью городского населения, вызванного загрязнением окружающей среды промышленностью и транспортом.  | 4                 |
| 4     | 2, 4, 6              | Наблюдение и оценка обстановки при ЧС. Классификация рисков; индивидуальный риск, социальный риск, экологический риск, техногенный риск; приемлемый и неприемлемый риск. | 4                 |
|       |                      | <b>Всего</b>   | <b>16</b>         |

### 7.2. Лабораторные занятия

Лабораторных занятий не предусмотрено.

## 9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче зачета, экзамена, лабораторному практикуму по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

## **10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

## **11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

### **11.1. Образовательные технологии**

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация ОПОП с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

### **11.2. Лекции**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

### **11.3. Занятия семинарского типа**

Семинарские (практические) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение заданий (решение задач);

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание практических заданий входит в оценку.

#### **11.4. Лабораторные работы**

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформления отчета, своевременность сдачи.

#### **11.5. Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить индивидуальные задания;
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

#### **11.6. Реферат**

Реферат – индивидуальная письменная, самостоятельно выполненная, работа обучающегося, предполагающая анализ изложения в научных и других источниках определенной научной проблемы или вопроса.

Обычно реферат имеет стандартную структуру: титульный лист, содержание, введение, основное содержание темы, заключение, список использованных источников, приложения.

Оценивается оригинальность реферата, системность излагаемого материала, логика изложения и убедительность аргументации, полнота использованных источников, оформление, своевременность срока сдачи, публичная защита реферата.

Оценивание реферата осуществляет преподаватель. Реферат, сданные студентом после окончания зачетной недели текущего семестра, в котором он должен быть выполнен, не оценивается.

По данной дисциплине студентом может быть подготовлен реферат. Тема реферата определяется преподавателем с учетом пожеланий студента.

## **11.7. Методические рекомендации для преподавателей**

### **Основные принципы обучения**

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в многосеместровое. Возникшая академическая задолженность должна быть ликвидирована в период следующего семестра до начала зачетной недели.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической

практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

### **Организация лабораторного практикума**

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструкции по технике безопасности.

1. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде и при отсутствии белого халата.

2. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) подготовлена текущая работа, подготовка включает: название работы, теоретическое введение, схему установки, рабочие формулы; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;

в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

3. Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует лабораторный журнал (в качестве лабораторного журнала студент использует общую тетрадь) или не подготовлен протокол;

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устрняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублирующем» занятии во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

5. В течение одного занятия, как правило, допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление работы завершается написанием выводов.

Выполненная работа отмечается в журнале студента подписью преподавателя и простановкой даты. Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защита» с указанием даты.

### **11.8. Методические указания для студентов**

### **По подготовке к лекционным занятиям**

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

### **По самостоятельному выполнению индивидуальных заданий**

Усвоение материала дисциплины во многом зависит от осмысленного выполнения домашнего задания.

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие.
2. Если позволяет характер задачи, обязательно сделайте рисунок, поясняющий ее сущность.
3. За редкими исключениями, каждая задача должна быть сначала решена в общем виде (т.е. в буквенных обозначениях, а не в числах), причем искомая величина должна быть выражена через заданные величины.
4. Получив решение в общем виде, нужно проверить, правильную ли оно имеет размерность.
5. Если это возможно, исследовать поведение решения в предельных случаях.
6. В тех случаях, когда в процессе нахождения искомых величин приходится решать систему нескольких громоздких уравнений, целесообразно сначала подставить в эти уравнения числовые значения коэффициентов и лишь затем определять значения искомых величин.
7. При подстановке в уравнение числовых значений обозначенных величин, обратите внимание на то, чтобы все эти значения были в одной и той же системе единиц.
8. Получив числовой ответ, нужно оценить его правдоподобность. Такая оценка может в ряде случаев обнаружить ошибочность полученного результата.

Решение задач принесет наибольшую пользу только в том случае, если обучающийся решает задачи самостоятельно. Решить задачу без помощи, без подсказки часто бывает нелегко и не всегда удается. Но даже не увенчавшиеся успехом попытки найти решение, если они предпринимались достаточно настойчиво, приносят ощутимую пользу, так как развивают мышление и укрепляют волю. Решение задач ни в коем случае не следует откладывать на последний вечер перед занятиями, как, к сожалению, нередко поступают студенты. В этом случае более сложные и притом наиболее содержательные и полезные задачи заведомо не могут быть решены. В рекомендуемых учебниках и сборниках задач, в разделе, в котором помещены задачи для решения, имеются примеры (рассмотренные задачи). Поэтому толчком к решению данной задачи может послужить ознакомление с несколькими решенными задачами.

### **По подготовке к лабораторному практикуму**

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса.

2. Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в читальном зале библиотеке и в соответствующей лаборатории на кафедре и каждый студент может получить ее во временное

пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы и формулы расчета погрешности, подробное описание лабораторной установки, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц, для внесения в них результатов измерений, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

3. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

Студент не допускается к выполнению работы, если:

- а) отсутствует лабораторный журнал или не подготовлен протокол;
- б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;
- в) отсутствует халат.

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время, указанное ведущим преподавателем.

5. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление работы завершается написанием выводов.

Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защиту» с указанием даты.

### **По работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

## **11.9. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.



Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## **12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

### **12.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

#### **а) основная литература**

| Основная литература   | Режим доступа      | Обеспеченность |
|---|--------------------|----------------|
| Анализ техногенного риска: учеб. пособ. для студ. вузов / В. Т. Алымов, В. П. Крапчатов, Н. П. Тарасова. - М. : Круглый год, 2000. - 157 с. | Библиотека НИ РХТУ | Да             |

|  |                    |    |
|--|--------------------|----|
| Техногенный риск: анализ и оценка: учеб. пособ. для вузов / В. Т. Алымов, Н. П. Тарасова. - М. : ИКЦ "Академкнига", 2007, 118 с. | Библиотека НИ РХТУ | Да |
|--|--------------------|----|

#### б) дополнительная литература

| Дополнительная литература   | Режим доступа   | Обеспеченность |
|---|---|----------------|
| Социально-экологические риски в условиях чрезвычайных ситуаций: учеб.-метод. пособ. для вып. индивид. (контрольн.) работы студ. по напр. (с учетом профиля) подгот. Бакалавров дневн., заочн. и очно-заочн. форм обуч. / сост. Н. П. Фандеев [и др.]. - Новомосковск, 2011. - 37 с. | <a href="http://moodle.nirhtu.ru/mod/folder/view.php?id=3579">http://moodle.nirhtu.ru/mod/folder/view.php?id=3579</a> | Да             |
| Социально-экологические риски в условиях чрезвычайных ситуаций: учеб.-метод. пособ. для выполнения инд. работы студ. инж. спец. дневн. и веч. отд. / сост. Н. П. Фандеев [и др.]. - Новомосковск, 2010. - 70 с.   | <a href="http://moodle.nirhtu.ru/mod/folder/view.php?id=3579">http://moodle.nirhtu.ru/mod/folder/view.php?id=3579</a> | Да             |
| Техника защиты окружающей среды [Текст] : учеб. для вузов / А. И. Родионов, В. Н. Клушин, Н. С. Торочешников. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Химия, 1989. - 512 с.   | Библиотека НИ РХТУ  | Да             |

### 12.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Информационно-правовой сервер «КонсультантПлюс» – URL: <http://www.consultant.ru/>;
2. Библиотека Новомосковского института (филиала) Российского химико-технологического университета им. Д.И. Менделеева. URL: [http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r\\_opak72/cgiirbis\\_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS](http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r_opak72/cgiirbis_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS);
3. ИНТУИТ. Национальный открытый университет. URL: <https://www.intuit.ru/>;
4. Компьютерные презентации интерактивных лекций;
5. Банк заданий для текущего и итогового контроля освоения дисциплины;
6. Информационно-методические материалы: учебные и методические пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса; альбомы и рекламные проспекты с основными видами и характеристиками.
7. Электронные образовательные ресурсы: учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде; кафедральная библиотека электронных изданий.

### 13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине проводятся в форме аудиторных, лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающегося.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

| <p align="center"><b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b></p>  | <p align="center"><b>Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b></p>  | <p align="center"><b>Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья</b></p> |
|---|---|---|
| <p>г. Новомосковск, ул. Дружбы, 8<br/><u>№ 255</u> Лекционная аудитория для проведения занятий лекционного типа</p>   | <p>Презентационная техника (экран, проектор, ноутбук).<br/>Аудитория оборудована учебными столами и лавками, демонстрационными материалами (плакатами).</p>   | <p>приспособлено</p>  |
| <p>г. Новомосковск, ул. Дружбы, 8<br/><u>№ 259</u> Лаборатория "Экологии"<br/>для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</p>         | <p>ПК (10 шт) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций. Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle<br/>Программы компьютерного тестирования, имитационные моделирующие программы для выполнения лабораторного практикума. Демонстрационные материалы на электронных и бумажных носителях.<br/>Кабинет оборудован учебной мебелью, меловой доской, принтер</p> | <p>приспособлено</p>  |
| <p>г. Новомосковск, ул. Дружбы, 8<br/><u>№257</u> Учебная лаборатория «Класс ГО и ЧС» для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</p> | <p>Манекен-тренажер для практического применения навыков сердечно-легочной реанимации; стенды,<br/>Макет «Убежище подвального типа»; плакаты, карта радиационного загрязнения Тульской области.<br/>Кабинет оборудован учебной мебелью, меловой доской.<br/>Наглядные пособия: Уголок ГО, Действия населения при авариях и катастрофах, Защитные сооружения ГО.</p>   | <p>приспособлено</p>  |

|  |  |               |
|--|--|---------------|
| г. Новомосковск, ул. Дружбы,8<br><br>№259 Аудитория для самостоятельной работы студентов | ПК (10 шт) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций. Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle<br><br>Аудитория оборудован учебной мебелью, принтер | приспособлено |
|--|--|---------------|

### 13.1. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Ноутбук с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам. Проектор.

### 13.2. Программное обеспечение

1. Операционная система (MS Windows XP распространяется под лицензией [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsrc=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsrc=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>.

Номер учетной записи e5: 100039214)

2. Текстовый редактор (LibreOffice Writer) распространяется под лицензией LGPLv3
3. Табличный процессор (LibreOffice Calc) распространяется под лицензией LGPLv3
4. Редактор презентаций (LibreOffice Impress) распространяется под лицензией LGPLv3
5. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)
6. Adobe Acrobat Reader - ПО [Acrobat Reader DC](https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html) и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).
7. Браузер Mozilla FireFox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))
8. ПО для инженерных математических расчетов - MathCad Express 3.0 - Бесплатно в течение неограниченного срока. (<https://www.ptc.com/ru/products/mathcad-express-free-download>). ЭБС «Лань». Соглашение о сотрудничестве.

## 14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины

Для оценивания результатов обучения в виде знаний текущий контроль организуется в формах:  
– краткого опроса обучающихся (фронтальная беседа) по важнейшим вопросам пройденной темы с целью установления связи нового материала с ранее изученным;  
– выполнения контрольных работ по пройденному материалу;

Для оценивания результатов обучения в виде умений и навыков (владений) текущий контроль организуется в формах:

– проверки индивидуальных заданий (решения простых и/или сложных практико-ориентированных заданий); простые задания используются для оценки умений. Они представляют собой задачи в одно или два действия. Сложные задания используются для оценки навыков. Они представляют собой усложненные расчеты тех параметров, которые рассчитывались в контрольных работах, но в расширенном виде;

– проверки подготовки необходимых данных для расчета одного или нескольких параметров, определяемых в лабораторных работах, но в условиях, отличных от заданных ранее;

Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, своевременная защита отчетов к лабораторным работам и письменных индивидуальных заданий.

Критерии для оценивания устного опроса

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в стандартных ситуациях, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний, умений, по отдельным темам (не более 33%), испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений в соответствии с планируемыми результатами обучения.

### Промежуточная аттестация обучающихся

Промежуточная аттестация обучающихся – оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине Промежуточная аттестация осуществляется в форме экзаменов.

Результаты текущей и промежуточной аттестации каждого обучающегося по дисциплине фиксируются в электронной информационно-образовательной среде Института в соответствии с требованиями Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» от 27.10.2017 г.

| Уровень сформированности компетенций  |   |   |   |
|---|---|---|---|
| высокий   |   | пороговый   | не сформирована   |
| оценка «отлично»  | оценка «хорошо»   | оценка «удовлетворительно»  | оценка «неудовлетворительно»                                |
| Демонстрирует полное понимание проблемы.<br>Все требования, предъявляемые к заданию выполнены | Демонстрирует понимание проблемы.<br>Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены. | Демонстрирует понимание проблемы. В основном требования, предъявляемые к заданию, выполнены.        | Демонстрирует непонимание проблемы.<br>Задания не выполнены |
| Полные ответы на все теоретические вопросы.   | Ответы по существу на все теоретические вопросы.  | Ответы по существу на все теоретические вопросы, но не имеется доказательств, выводов, обоснований. | Ответы менее чем на половину теоретических вопросов.        |
| Практические задания выполнены в полном объеме.   | Практические задания выполнены.   | Намечены схемы решения предложенных практических заданий.   | Решение практических заданий не предложено.                 |
| Получены адекватные   | Допущена неточность в   |   |   |

|   |                             |  |  |
|---|-----------------------------|--|--|
| значения всех расчетных заданных критериев. | расчете заданных критериев. |  |  |
|---|-----------------------------|--|--|

## АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины

### ФТД.01 Социально-экологические риски в условиях чрезвычайных ситуаций

**1. Общая трудоемкость** (з.е./час): 2/72. Контактная работа аудиторная 32,35 часа, из них: лекций 16 час., практических занятий 16 час. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 семестре.

#### 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина **ФТД.01 Социально-экологические риски в условиях чрезвычайных ситуаций** относится к части факультативных дисциплин.

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях «Общая и неорганическая химия», «Физика», «Органическая химия», «Физическая химия», «Общая химическая технология», «Химические реакторы»).

#### 3. Цель и задачи изучения дисциплины

**Целью дисциплины** является приобретение знаний об основных теоретических аспектах, источниках, механизмах возникновения и стадии развития чрезвычайных ситуаций природного, техногенного и социального характера; об основных методах защиты производственного персонала и населения от последствий возможных аварий, катастроф, стихийных бедствий.

##### Задачи дисциплины:

- приобретение знаний по организации функционирования и совершенствования системы защиты населения в ЧС, организации оказания первой помощи пострадавшим в ЧС мирного и военного времени;
- формирование и развитие умений прогнозирования развития негативных воздействий аварий и катастроф и оценки их последствий;
- формирование и развитие умений разрабатывать мероприятия по повышению безопасности и экологичности производственной деятельности;
- приобретение и формирование навыков действий в чрезвычайных ситуациях; навыков идентификации опасностей и оценки рисков в сфере профессиональной деятельности; навыков защиты производственного персонала в чрезвычайных ситуациях; навыков оказания первой помощи пострадавшим в ЧС мирного и военного времени.

#### 4. Содержание дисциплины

| № раздела | Наименование раздела дисциплины           | Содержание раздела   |
|-----------|---|--|
| 1         | Введение                                  | Цель и задачи дисциплины. Основные понятия реализованной опасности: авария, катастрофа, стихийное бедствие, чрезвычайная ситуация.   |
| 2         | Сущность и классификация ЧС               | Чрезвычайные ситуации: условия возникновения и стадии развития. ЧС природного, техногенного и социального характера возможные на территории РФ. Характеристика и масштабы последствий ЧС.  |
| 3         | ЧС связанные с ведением военных действий. | Основные опасности, возникающие при ведении военных действий или вследствие этих действий. Оружие массового поражения. Оповещение населения о ЧС, порядок действий в условиях ЧС. Задачи и структура гражданской обороны. Терроризм. |
| 4         | Риски чрезвычайных ситуаций               | Понятие риска. Классификация рисков; индивидуальный риск, социальный риск, экологический риск, техногенный риск; приемлемый и неприемлемый риск; добровольный и вынужденный риск. Оценка риска (дерево отказов, дерево событий).     |
| 5         | Экологические риски                       | Рассеивание в атмосфере промышленных выбросов загрязняющих веществ. Оценка риска здоровью городского населения, вызванного загрязнением окружающей среды промышленностью и транспортом.  |
| 6         | Прогнозирование риска                     | Наблюдение и оценка обстановки при ЧС. Прогнозирование, выявление  |

|   |                           |  |
|---|---------------------------|--|
|   | техногенной ЧС            | и оценка пожарной обстановки. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности. Оценка пожарного риска.   |
| 7 | Защита населения при ЧС.  | Подготовка населения в области защиты от ЧС природного и техногенного характера. Основные принципы защиты; защитные сооружения. Эвакуация населения; использование СКЗ, СИЗ. |
| 8 | Ликвидация последствий ЧС | Спасательные работы. Обеззараживание территорий, транспорта, оборудования. Санобработка людей, организация жизнеобеспечения населения  |
| 9 | Управление в ЧС           | Стратегия управления в ЧС. РСЧС: задачи, принципы построения, режимы функционирования.   |

### 5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

| Код и наименование компетенции   | Код и наименование индикаторов достижений компетенций   |
|--|---|
| <b>УК-8</b><br>Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций                     | <b>УК-8.1</b><br>Анализирует факторы вредного влияния на жизнедеятельность элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений) |
|  | <b>УК-8.2</b><br>Идентифицирует опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности  |
|  | <b>УК-8.3</b><br>Выявляет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте; предлагает мероприятия по предотвращению чрезвычайных ситуаций   |
|  | <b>УК-8.4</b><br>Разъясняет правила поведения при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; оказывает первую помощь, описывает способы участия в восстановительных мероприятиях    |
| <b>ОПК-3</b><br>Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом законодательства Российской Федерации, в том числе в области экономики и экологии | <b>ОПК-3.1</b><br>Знает законодательство Российской Федерации в области экономики и способен осуществлять свою профессиональную деятельность в рамках законодательства  |
|  | <b>ОПК-3.2</b><br>Знает законодательство Российской Федерации в области экологии и способен осуществлять свою профессиональную деятельность в рамках действующего законодательства                                    |
|  | <b>ОПК-3.3</b><br>Знает законодательство Российской Федерации в области трудового права и способен осуществлять свою профессиональную деятельность в рамках действующего законодательства                             |

**В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:**

**Знать:**

Основные теоретические аспекты, источники, механизмы возникновения и стадии развития чрезвычайных ситуаций природного, техногенного и социального характера; основные методы защиты производственного персонала и населения от последствий возможных аварий, катастроф, стихийных бедствий; необходимые действия в экстремальных ситуациях, связанных с чрезвычайными ситуациями природного, техногенного и социального характера; средства и методы повышения безопасности, экологичности и устойчивости технических систем в штатных и чрезвычайных ситуациях, организацию функционирования и совершенствования системы защиты населения в ЧС, способы организации оказания первой помощи пострадавшим в ЧС мирного и военного времени; методы исследования устойчивости функционирования производственных объектов и технических систем в чрезвычайных ситуациях;

**Уметь:**



Прогнозировать развитие негативных воздействий аварий и катастроф и оценивать их последствий; принимать меры по ликвидации последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий и при применении современных средств поражения; планировать мероприятия по защите производственного персонала и населения в чрезвычайных ситуациях; выполнять и читать чертежи технических изделий и схем технологических процессов с выделением элементов, предотвращающих и минимизирующих антропогенное воздействие на окружающую среду и предотвращающих вред здоровью персонала; определять параметры безопасной организации процесса в химическом реакторе; проводить контроль технологических параметров и уровня негативных воздействий вредных технологических факторов на их соответствие требованиям безопасности.

**Владеть:**

Приемами действий в аварийных и чрезвычайных ситуациях, способами и методами защиты производственного персонала в чрезвычайных ситуациях; методами оказания первой доврачебной помощи пострадавшим в ЧС; методами определения оптимальных и безопасных технологических режимов работы оборудования и технологических показателей процесса; приемами действий в аварийных и чрезвычайных ситуациях, способами защиты производственного персонала и населения в условиях аварий и чрезвычайных ситуаций.

**6. Виды учебной работы и их объем**

| Вид учебной работы                        | Объем    |              | в том числе в<br>форме<br>практической<br>подготовки |
|---|----------|--------------|--|
|   | з.е.     | акад. ч.     | акад. ч.   |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>      | <b>2</b> | <b>72</b>    | -  |
| <b>Контактная работа - аудиторные</b>     |          | <b>32,35</b> | -  |
| Лекции                                    |          | 16           | -  |
| Практические занятия (ПЗ)                 |          | 16           | -  |
| Лабораторные работы (ЛР)                  |          | -            | -  |
| <b>Самостоятельная работа</b>             |          | <b>39,65</b> | -  |
| <b>Форма (ы) контроля:</b> зачет, экзамен |          | -            | -  |
| <b>Зачет</b>                              |          | 0,35         | -  |
| <b>Экзамен</b>                            |          | -            | -  |
| Консультации                              |          | -            | -  |

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»**

УТВЕРЖДАЮ



## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Технический перевод**

***Направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология***

***Направленность (профиль): Химическая технология неорганических веществ***

**форма обучения**  
*очная*

**Квалификация: бакалавр**

**Новомосковск - 2020**

## СОДЕРЖАНИЕ

|  |    |
|--|----|
| 1. Общие положения .....   | 4  |
| Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы.....   | 4  |
| Область применения программы.....  | 4  |
| 2. Цель освоения учебной дисциплины .....  | 4  |
| 3. Место учебной дисциплины в структуре ООП .....  | 4  |
| 4. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы .....   | 4  |
| 5. Структура и содержание дисциплины .....   | 5  |
| 5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы .....  | 5  |
| 5.2. Разделы (модули) дисциплины, виды занятий и формируемые компетенции .....   | 6  |
| 5.3. Содержание дисциплины .....   | 6  |
| 5.4. Тематический план практических занятий .....  | 6  |
| 5.5. Тематический план лабораторных работ .....  | 6  |
| 5.6. Курсовые работы .....   | 6  |
| 5.7. Внеаудиторная СРС .....   | 6  |
| 6. Оценочные материалы .....   | 7  |
| Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины .....  | 7  |
| Промежуточная аттестация обучающихся .....   | 7  |
| 6.1. Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок<br>Описание показателей и критериев оценивания сформированности части компетенции по дисциплине ..... | 7  |
| 6.2. Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля .....  | 8  |
| 6.3. Шкала оценки и критерии уровня сформированности компетенций по дисциплине при текущей аттестации .....  | 9  |
| 6.4. Шкала оценивания уровня сформированности компетенций при промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине .....   | 10 |
| 6.5. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации.....   | 11 |
| 7. Методические указания по освоению дисциплины .....  | 12 |
| 7.1. Образовательные технологии .....  | 12 |
| 7.2. Лекции .....  | 12 |
| 7.3. Занятия семинарского типа .....   | 12 |
| 7.4. Лабораторные работы.....  | 13 |
| 7.5. Самостоятельная работа студента.....  | 14 |
| 7.6. Реферат.....  | 16 |
| 7.7. Методические рекомендации для преподавателей.....   | 16 |
| 7.8. Методические указания для студентов .....   | 16 |
| 7.9. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов .....  | 16 |
| 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....  | 16 |
| 8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины ...  | 16 |
| 8.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы .....  | 17 |
| 9. Материально-техническое обеспечение дисциплины .....  | 17 |
| <b>Приложение 1.</b> Аннотация рабочей программы дисциплины .....  | 19 |
| <b>Приложение 2.</b> Порядок оценивания .....  | 21 |
| <b>Приложение 3</b> Перечень индивидуальных заданий.....   | 21 |

## **1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

### **Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы**

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 06.04.2021 №245;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3++) по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 07.08.2020 г. № 922 (Зарегистрировано в Минюсте России 19.08.2020 г. № 59336);

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 07.08.2020 г. № 922 (Зарегистрировано в Минюсте России 19.08.2020 г. № 59336) (ФГОС ВО), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой ТНКЭП НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт).

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

## **2. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целью освоения дисциплины является формирование способности к коммуникации в устной и письменной формах на иностранном языке для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия, способности к самоорганизации и самообразованию, формирование готовности изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования.

Задачи преподавания дисциплины:

- развитие когнитивных и исследовательских умений с использованием ресурсов на иностранном языке в ходе аудиторной и самостоятельной работы;
- комплексное формирование речевых умений в письменной речи, навыков работы с разными видами текстов;
- расширение кругозора и повышение общей гуманитарной культуры и информационного запаса у студентов;

- развитие информационной культуры: поиск и систематизация необходимой информации, определение степени ее достоверности, реферирование и использование для создания собственных текстов различной направленности; работа с большими объемами информации на иностранном языке;
- воспитание толерантности и уважения к духовным ценностям разных стран и народов;
- формирование готовности представлять результаты исследований в письменной форме с учетом принятых в стране изучаемого языка академических норм и требований к оформлению соответствующих текстов;
- развитие умений работать в команде, выполнять коллективные проекты;
- формирование понятийного и терминологического аппарата по выбранному направлению подготовки и пониманию специфики научных исследований в выбранной области знания.

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина «Технический перевод» относится к факультативной части. Является факультативной для освоения в 3 семестре, на 2 курсе.

Дисциплина базируется на курсах циклов общеобразовательных дисциплин: Иностранный язык, Психология, Культурология.

### 4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

| Код и наименование компетенции  | Код и наименование индикаторов достижений компетенций   |
|---|---|
| УК-4<br>Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах) | УК-4.1<br>Выбирает стиль общения на государственном языке РФ и иностранном языке в зависимости от цели и условий партнерства; адаптирует речь, стиль общения и язык жестов к ситуациям взаимодействия     |
|   | УК-4.2<br>Выполняет перевод профессиональных текстов с иностранного языка на государственный язык РФ и с государственного языка РФ на иностранный   |
|   | УК-4.3<br>Ведет деловую переписку на государственном языке РФ и иностранном языке с учетом особенностей стилистики официальных и неофициальных писем и социокультурных различий в формате корреспонденции |
|   | УК-4.4<br>Представляет свою точку зрения при деловом общении и в публичных выступлениях   |

В результате изучения дисциплины студент должен:

#### **Знать:**

- понятийный и терминологический аппарат по выбранному направлению подготовки и пониманию специфики научных исследований в выбранной области знания;
- лексический минимум общего и терминологического характера;
- основные грамматические явления, характерные для научного стиля речи;
- основные особенности научного стиля, иметь представление об обиходно– литературном, официально- деловом, научном стиле, стиле художественной литературы;

#### **Уметь:**

- читать оригинальную литературу в области профессиональной деятельности для получения необходимой информации;

#### **Владеть:**

- навыками целенаправленного сбора и анализа литературных данных на иностранном языке по тематике научного исследования;
- грамматическими навыками, обеспечивающими коммуникацию без искажения смысла при письменном переводе;
- навыками самостоятельной работы с иностранным языком с использованием справочной и учебной литературы, компьютерных программ и информационных сайтов.

### 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет **72** часа или **2** зачетные единицы (з.е). 1 з.е. равна 27 астрономическим часам или 36 академическим часам (п.16 Положения «Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета в Новомосковском институте (филиале) ФГБОУ ВО «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» от 31.08.2017 г.)

| Вид учебной работы   | Всего час.   | Семестр               |
|--|--------------|-----------------------|
|  |              | 3                     |
| <b>Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)</b>  |              |                       |
| <b>Контактная работа,</b>  | <b>34,35</b> | <b>34,35</b>          |
| в том числе:   |              |                       |
| Практические занятия   | 34           | 34                    |
| Вид аттестации (экзамен)   |              |                       |
| Консультации   |              |                       |
| <b>Самостоятельная работа (всего)</b>  | <b>37,65</b> | <b>37,65</b>          |
| В том числе:   |              |                       |
| <b>Контактная самостоятельная работа</b> (групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником ) | 6            | 6                     |
| Проработка практического материала   | 20           | 20                    |
| Подготовка к лабораторным занятиям   |              |                       |
| <i>Другие виды самостоятельной работы</i>  |              |                       |
| Внеаудиторные практические задания   | 12           | 12                    |
| Подготовка к тестированию  |              |                       |
| Промежуточная аттестации ( <b>зачет</b> )  |              |                       |
| <b>Контактная работа – промежуточная аттестация</b>  |              |                       |
| Подготовка к сдаче зачета  |              |                       |
| <b>Общая трудоемкость</b>  | час.<br>з.е. | <b>72</b><br><b>2</b> |
|  |              | <b>72</b><br><b>2</b> |

## 5.2. Разделы (модули) дисциплины, виды занятий и формируемые компетенции

| № раздела | Наименование темы (раздела) дисциплины           | Лекции час. | Занятия семинарского типа |                   | СРС* час. | Всего час. | Формы текущего контроля** |
|-----------|--|-------------|---------------------------|-------------------|-----------|------------|---------------------------|
|           |  |             | Практ. занятия час.       | Лаб. занятия час. |           |            |                           |
| 1         | Тема 1. Научная литература. Жанры научного стиля |             | 8                         |                   | 12        | 20         | УО                        |
| 2         | Тема 2. Основы научно-технического перевода.     |             | 26                        |                   | 26        | 52         | УО                        |
|           | <i>В том числе текущий контроль</i>              | -           |                           |                   |           | 72         |                           |
|           | Всего  |             | 34                        |                   | 38        | 72         |                           |

\* СРС – самостоятельная работа студента

\*\* устный опрос (уо), тестирование (т),

## 5.3. Содержание дисциплины

| № раздела | Наименование раздела дисциплины | Содержание раздела   |
|-----------|---------------------------------|--|
| 1.        | Тема 1. Научная                 | Понятие о жанрах. Стилистические маркеры. Научный стиль речи |

|   |  |  |
|---|--|--|
|   | литература. Жанры научного стиля             |  |
| 2 | Тема 2. Основы научно-технического перевода. | Основные принципы научно-технического перевода. Трансформации в процессе перевода. |

#### 5.4. Тематический план практических занятий

Тема 1.

Понятие о жанрах. Стилистические маркеры. Научный стиль речи

Тема 2.

Основные принципы научно-технического перевода. Трансформации в процессе перевода.

#### 5.5. Тематический план лабораторных работ

Лабораторные работы не предусмотрены

#### 5.6. Курсовые работы

Курсовые работы не предусмотрены.

#### 5.7. Внеаудиторная СРС

Внеаудиторная СРС направлена на поиск информации в ЭОС и ее использовании при выполнении домашнего задания, являющегося расчетом тех же параметров, что и при контактной работе, но при других условиях.

Перечень индивидуальных заданий приведен в Приложении 3

### 6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

#### Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины

Для оценивания результатов обучения в виде знаний текущий контроль организуется в формах:

- устного опроса (фронтальной беседы, индивидуального опроса, докладов);
- проверки письменных заданий;

Для оценивания результатов обучения в виде умений и навыков (владений) текущий контроль организуется в формах:

– проверки письменных заданий (решения простых и/или сложных практико-ориентированных заданий); простые задания используются для оценки умений. Они представляют собой задачи в одно или два действия. Сложные задания используются для оценки навыков. Они представляют собой проведение контрольных работ, заданий, упражнений с целью закрепления и активизации языкового материала.

Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, своевременная сдача контрольных заданий, письменных домашних упражнений.

Критерии для оценивания устного опроса

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в стандартных ситуациях, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний, умений, по отдельным темам (не более 33%), испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений в соответствии с планируемыми результатами обучения.

Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация обучающихся – оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине

Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета.

Зачет проставляется автоматически, если обучающийся выполнил все задания, предусмотренные маршрутным листом, выполнил контрольный тест с оценкой не ниже чем «удовлетворительно». Критерии оценивания приведены в разделе 6.3.

Результаты текущей и промежуточной аттестации каждого обучающегося по дисциплине фиксируются в электронной информационно-образовательной среде Института в соответствии с требованиями Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева».

### 6.1 Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок

#### Описание показателей и критериев оценивания сформированности части компетенции по дисциплине

|   |   |   |  |
|---|---|---|--|
| УК-4<br>Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах) | Формирование знаний                             | Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)  | <b>Знать:</b><br>- понятийный и терминологический аппарат по выбранному направлению подготовки и пониманию специфики научных исследований в выбранной области знания;<br>- лексический минимум общего и терминологического характера;<br>- основные грамматические явления, характерные для научного стиля речи;<br>- основные особенности научного стиля, иметь представление об обиходно-литературном, официально-деловом, научном стиле, стиле художественной литературы; |
|   | Формирование умений                             | Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)               | <b>Уметь:</b><br>- читать оригинальную литературу в области профессиональной деятельности для получения необходимой информации;  |
|   | Формирование навыков и (или) опыта деятельности | Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий) | <b>Владеть:</b><br>- навыками целенаправленного сбора и анализа литературных данных на иностранном языке по тематике научного исследования;<br>- грамматическими навыками, обеспечивающими коммуникацию без искажения смысла при письменном переводе;<br>- навыками самостоятельной работы с иностранным языком с использованием справочной и учебной литературы, компьютерных программ и информационных сайтов.   |



## 6.2. Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля

| Цель контроля   | Постановка задания   | Вид контроля   | Условие достижения цели контроля  |
|---|--|--|---|
| Выявление уровня знаний, умений, овладения навыками по дисциплине | Задания ставятся в соответствии с алгоритмом действий, лежащих в основе знаний, умения, овладения навыками | Текущий<br>Оценивание достижения планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы | Цель контроля достигается при выполнении обучающимися соответствующих заданий требующих действий, контрольных задач, упражнений |

### Пример задания для оценки уровня сформированности части компетенции по дисциплине

Задания, представленные в данном документе, иллюстрируют тип предложенного задания. Количество вопросов и уровень языка может отличаться от количества вопросов и уровня языка в реальных вариантах

|   | Раздел работы | Возможные задания  |
|---|---------------|--|
| 1 |               | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Прочитайте текст и определите, какие из утверждений, предложенных в тексте, верны (Верно), какие нет (Неверно) и о чем в тексте не сказано, то есть на основании текста нельзя дать ни положительного, ни отрицательного ответа (В тексте не сказано)</li> <li>2. Заполните предложенные ниже утверждения, используя не более 3х слов из текста.</li> <li>3. Переведите на русский язык определенный абзац из текста.</li> </ol> |

## 6.3. Шкала оценки и критерии уровня сформированности компетенций по дисциплине при текущей аттестации

| Компетенция   | Показатели текущего контроля                    | Уровень сформированности компетенции               |   |  |
|---|---|--|---|--|
|   |   | высокий  | пороговый                                     | не сформирована                                  |
| УК-4<br>Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах) | выполнение индивидуальных и групповых заданий   | в полном объеме с оценкой* «отлично» или «хорошо». | в полном объеме с оценкой «удовлетворительно» | не выполнены в полном объеме ко времени контроля |
|   | тестирование                                    | с оценкой «отлично» или «хорошо».                  | с оценкой «удовлетворительно»                 | с оценкой «неудовлетворительно»                  |
|   | уровень использования дополнительной литературы | использует самостоятельно                          | по указанию преподавателя                     | с помощью преподавателя                          |

### \*Критерии оценивания

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент демонстрирует частичное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям: в ходе контрольных мероприятий студент показывает владение менее 50% приведенных показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений, навыков в соответствии с планируемыми результатами обучения.

#### 6.4. Шкала оценивания уровня сформированности компетенций при промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

|  | Показатели оценки (дескрипторы) и результаты достижения планируемых результатов обучения по дисциплине  | Уровень сформированности компетенции   |  |  |   |
|--|---|--|--|--|---|
|  |   | высокий  |  | пороговый  | не сформирована   |
|  |   | оценка «отлично»   | оценка «хорошо»  | оценка «удовлетворительно»   | оценка «неудовлетворительно»  |
| Компетенция  | 1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой.<br>2. Уровень выполнения заданий, предусмотренных программой.<br>3. Уровень изложения (культура речи, аргументированность, уверенность).<br>4. Уровень использования справочной литературы.<br>5. Уровень раскрытия причинно-следственных связей.<br>6. Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность.<br>7. Ответственное отношение к работе, стремление к достижению высоких результатов, готовность к дискуссии. | Демонстрирует полное понимание проблемы. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены               | Демонстрирует понимание проблемы. Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены. | Демонстрирует понимание проблемы. В основном требования, предъявляемые к заданию, выполнены.                   | Демонстрирует непонимание проблемы. Задания не выполнены  |
| УК-4<br>Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке | <b>Знать:</b><br>- понятийный и терминологический аппарат по выбранному направлению подготовки и пониманию специфики научных исследований в выбранной области знания;<br>- лексический минимум  | <i>Полные ответы на все теоретические вопросы теста. Практические задания выполнены в полном объеме.</i> | <i>Ответы по существу на все теоретические вопросы теста. Практические</i>                   | <i>Ответы по существу на все теоретические вопросы теста, но не имеет доказательств, выводов, обоснований.</i> | <i>Ответы менее чем на половину теоретических вопросов теста. Решение практических заданий не</i> |

|  |  |   |   |   |                          |
|--|--|---|---|---|--------------------------|
| Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах) | <p>общего и терминологического характера;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные грамматические явления, характерные для научного стиля речи;</li> <li>- основные особенности научного стиля, иметь представление об обиходно–литературном, официально–деловом, научном стиле, стиле художественной литературы;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- читать оригинальную литературу в области профессиональной деятельности для получения необходимой информации;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками целенаправленного сбора и анализа литературных данных на иностранном языке по тематике научного исследования;</li> <li>- грамматическими навыками, обеспечивающими коммуникацию без искажения смысла при письменном переводе;</li> <li>- навыками самостоятельной работы с иностранным языком с использованием справочной и учебной литературы, компьютерных программ и информационных сайтов.</li> </ul> | <p><i>Получены правильные значения всех расчетных (определяемых) величин.</i></p> | <p><i>задания выполнены . Допущена неточность в расчете (определении) расчетной величины.</i></p> | <p><i>Намечены схемы решения предложенных практически заданий</i></p> | <p><i>предложено</i></p> |
|--|--|---|---|---|--------------------------|

### 6.5. Оценочные материалы для текущего контроля

#### Вопросы (задания), включаемые в тесты. Приложение 3.

##### Пример задания для текущего контроля

##### Переведите текст:

The machine is designed in such a way that it is impossible to reach into rotating or moving machine parts during production. Safety switches are installed at cover parts and windows. The main driving motor cannot start or continue to run while one of these safety switches is open. The machine is provided with fixed emergency stop switch by means of which the machine can be stopped in an emergency. The emergency stop switch is located at the Control Panel. The MCB SWITCH located at the Rear side of the machine. With the switch you switch “ON” or “OFF” the switching elements and the machine. When you switch off the machine using the MCB SWITCH, the mains input power is still active. The MCB SWITCH can be secured on “OFF” position, e.g. with a lock. Then the machine cannot be switched on.

##### Программа зачёта. Перечень вопросов

1. Понятие о жанрах.

2. Стилистические маркеры.
3. Научный стиль речи.
4. Основные принципы научно-технического перевода.
5. Трансформации в процессе перевода.

#### **Практическое задание**

Переведите определенный абзац из научного текста

#### **Критерии оценивания и шкала оценок по заданиям билета**

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент отвечает на все задания билета, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в стандартных ситуациях, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний, умений, по отдельным темам (не более 33%), испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений в соответствии с планируемыми результатами обучения.

### **7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час. контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации. Зачет результатов обучения осуществляется в порядке и формах, установленных локальным актом НИ РХТУ – Порядок и формы зачета результатов обучения по отдельным дисциплинам (модулям) и практикам, освоенным обучающимся, при реализации образовательных программ высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета в Новомосковском институте (филиале) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева».

#### **7.1. Образовательные технологии**

Учебный процесс при преподавании дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

#### **7.2. Занятия семинарского типа**

Семинарские (практические) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и

консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение заданий (решение задач);

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание практических заданий входит в оценку.

### **7.3. Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить индивидуальные задания (раздел 5.8);
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

### **7.4. Методические рекомендации для преподавателей**

#### **Основные принципы обучения**

1. Цель обучения – формирование способности к коммуникации в устной и письменной формах на иностранном языке для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в годичное.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смыслово
- й части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

### **7.5. Методические указания для студентов**

#### **По подготовке к лекционным занятиям**

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

#### **Учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

##### **Вопросы для самопроверки:**

Task 1. Read the text and decide whether the following statements (1-5) agree with the information given in the text. Mark them:

T (True) if the statement agrees with the text

F (False) if the statement does not agree with the text

NG (Not Given) if there is no information about this in the text

1. Women love shopping, while men hate it.
2. Addiction to shopping can have negative impact on one's life.
3. People tend to buy more when they are not content with their lives.
4. A lot of people use credit cards as this simplifies budget management.
5. Shopaholics are more difficult to cure than people with alcohol or drug addiction.

For a lot of people, shopping is a chore, something tedious, yet necessary – like housework. For others, shopping is fun, a release from the world of work. For a minority, however, shopping can be as dangerous as consuming too much alcohol or abusing drugs.

For these “shopaholics”, a trip to a department store can become a way of fueling an addiction.

How does this happen and why? Psychologists believe that the “shopaholic” views spending money as a form of escapism and a means of achieving happiness. The real problem starts, however, when the constant need to buy new things starts interfering with a person's life. People who become addicted to the excitement of shopping believe that buying something new will make their lives happier and more fulfilling.

People frequently become shopaholics because their lives are emotionally empty. It is often a sign of chronic depression. People fill their lives with “things” because they can't face their own unhappiness. Shopping then becomes a form of therapy. According to experts, women are particularly prone to this sort of behavior. This may be because so much advertising is targeted at women. Magazine and television advertising aimed at them as career women, wives and mothers, puts women under a lot of pressure to buy.

Buying your way out of an emotional crisis is not a healthy option, though. Spending can get out of control. People get caught in a situation in which the “high” of spending money is soon replaced by disappointment, and finally depression, as the debts pile up. New things quickly lose their attraction and then the desire to shop and spend starts all over again.

The widespread use of credit cards has led to a marked increase in the number of shopaholics. According to experts, the banks have made credit cards too easy to obtain, with the result that more and more people are using them. Using a credit card gives one the illusion that no money is being spent. People can go on for years, spending vast sums on credit without realizing it. As a result, they end up either with huge overdrafts or in court, filing for bankruptcy.

Unlike a dependency on alcohol or drugs, an addiction to shopping and spending money is less easy to detect but, as with other forms of addiction, the “shopaholic” is also in need of professional help. It seems, then, that the solution to the problem lies with the therapists who specialize in this disorder, and with the patients themselves. Getting to the root of the shopaholic’s depression and helping the shopaholic to face up to and cope with the real problems that trigger their shopping mania is the only practical approach. Buying yet another dress is not the answer.

Task 2. Read the text below and complete the sentences 6-10. Write no more than three words.

6. Scientists believe that there is a number of ways to think about time, which are distributed equally among the past, the present and the future: .....2..... time zones each.
7. People who keep family records and remember good times are called .....past positive thinkers.....
8. Present hedonists live for .....pleasure....., trying to seek sensation and avoid pain.
9. People who prefer work to play and don’t give in to temptation make decisions on the ground of .....potential consequence.....
10. Future fatalists have a strong belief in life after death and importance of .....success..... in life.

According to social psychologists, there are six ways of thinking about time, which are called personal time zones. The first two are based in the past. Past positive thinkers spend most of their time in the state of nostalgia, finely remembering moments such as birthdays, marriages and important achievements in their life. These are the kind of people who keep family records, books and photo albums. People living in the past negative time zone are also absorbed by earlier times, but they focus on all the bad things: regrets, failures, poor decisions. They spend a lot of time thinking about how life could have been.

Then we have people who live in the present. Present hedonists are driven by pleasure and immediate sensation. Their life model is to have a good time and avoid pain. Present fatalists live in the moment too, but they think this moment is a product of circumstances entirely beyond their control. It’s their fate; whether it’s poverty, religion or society itself. Something stops these people from thinking they can play a role and changing their outcome in life. Life simply is and that’s that.

Looking at the future time zone we can see that people who classify this future active are the planners and go-getters. They work rather than play and resist temptation. Decisions are made based on potential consequences, not on the experience itself. A second future- orientated perspective, future fatalistic, is driven by the certainty of life after death and some kind of a judgment day when they’ll be assessed on how virtuously they’ve lived and what success they’ve had in their lives.

#### Task 3

1. Write a paragraph comparing/contrasting life in a large city and in the countryside. Write 120-150 words.
2. Write a paragraph to describe your favorite pastime. Write 120-150 words.
3. Write a paragraph to explain the reasons why social networking is so popular with young people nowadays. Write 120-150 words.

#### Task 4

Translate the following passage.

**INNOVATION** The term innovation derives from the Latin word *innovatus* (to renew or change). Although the term is broadly used, innovation generally refers to the creation of better or more effective products, processes, technologies, or ideas that are accepted by markets, governments, and society. Innovation differs from invention or renovation<sup>1</sup> in that innovation generally signifies a substantial positive change compared to incremental<sup>2</sup> changes. Inter-Disciplinary Views. Due to its widespread effect, innovation is an important topic in the study of economics, business, entrepreneurship, design, technology, sociology, and engineering. In society, innovation aids in comfort, convenience, and efficiency in everyday life. For instance, the benchmarks<sup>3</sup> in railroad equipment and infrastructure added to greater safety, maintenance, speed, and weight

capacity for passenger services. These innovations included changing from wood to steel cars, from iron to steel rails, stove-heated to steam-heated cars, gas lighting to electric lighting, diesel-powered to electric-diesel locomotives. By mid-20th century, trains were making longer, more comfortable, and faster trips at lower costs for passengers. Other areas that add to everyday quality of life include: the innovations to the light bulb from incandescent to compact fluorescent and LEDs<sup>4</sup> which offer longer-lasting, less energy-intensive, brighter technology; adoption of modems to cellular phones, paving the way to smart phones which meets anyone's internet needs at any time or place; cathode-ray tube<sup>5</sup> to flat-screen LCD televisions<sup>6</sup> and others.

#### **Задания для самостоятельной работы:**

1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы

#### **По работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

#### **7.6. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы.

Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.



## 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

#### а) основная литература

| Основная литература   | Режим доступа      | Обеспеченность |
|---|--------------------|----------------|
| Серебренникова Э.И., Круглякова И.Е. «Английский язык для химиков: Учебник для химико-технологических специализированных вузов-3-е изд., испр. и доп.-М.: «Издательский дом Альянс», 2009.-400с | Библиотека НИ РХТУ | Да             |

#### б) дополнительная литература

| Дополнительная литература   | Режим доступа  | Обеспеченность |
|---|--|----------------|
| 1. Алексеева Н.В., Горюнова Е.М., Шатрова Т.И. Учебное пособие по развитию навыков устной речи. 1 часть /ФГБОУ ВПО «РХТУ им. Д.И. Менделеева», Новомосковский институт (филиал); Новомосковск, 2012. – 60с. | 1. <a href="http://moodle.nirhtu.ru/mod/resource/view.php?id=12691">http://moodle.nirhtu.ru/mod/resource/view.php?id=12691</a> (дата обращения 16.12.2018) | Да             |

### 8.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.openet.ru> (дата обращения: 31.08.2017).
2. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/> (дата обращения: 31.08.2017).
3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 31.08.2017).
4. <http://moodle.nirhtu.ru/course/index.php?categoryid=128>

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                   | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья |
|---|---|--|
| Аудитория для проведения занятий семинарского типа. 166 г. Новомосковск, ул. Дружбы, д. 8 б | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Количество посадочных мест <u>24</u> | приспособлено (указать что именно)   |
| Аудитория для проведения занятий  | Учебные столы, стулья, доска, мел   | приспособлено  |

|   |   |                                       |
|---|---|---------------------------------------|
| семинарского типа. 172а<br>г. Новомосковск, ул. Дружбы, д. 8 б  | Количество посадочных мест <u>60</u>  | (указать что именно)                  |
| Аудитория для проведения занятий семинарского типа. 172<br>г. Новомосковск, ул. Дружбы, д. 8 б                | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Количество посадочных мест <u>15</u>   | приспособлено<br>(указать что именно) |
| Аудитория для проведения занятий семинарского типа. 183а<br>г. Новомосковск, ул. Дружбы, д. 8 б               | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Количество посадочных мест <u>60</u>   | приспособлено<br>(указать что именно) |
| Аудитория для проведения занятий семинарского типа. 185<br>г. Новомосковск, ул. Дружбы, д. 8 б                | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Количество посадочных мест <u>25</u>   | приспособлено<br>(указать что именно) |
| Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся 185а<br>г. Новомосковск, ул. Дружбы, д. 8 б | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Количество посадочных мест <u>21</u>   | приспособлено<br>(указать что именно) |
| Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации 185а<br>г. Новомосковск, ул. Дружбы, д. 8 б        | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Количество посадочных мест <u>21</u>   |                                       |
| Аудитория для самостоятельной работы студентов 409<br>г. Новомосковск, ул. Дружбы, д. 8                       | Комплекты учебной мебели, персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду<br>Презентационная техника: экран - Lumien Master Picture 180*180 настенный; компьютеры - 11 шт. компьютерный комплекс в сборе Intel G1630 / H61M - K/2 Desktop /19.5 Philips +наушники Philips 2 шт.; проектор - Aser X 123DLP 3000 Lm + кронштейн - KROMAX PROJECTOR - 10.<br>Количество посадочных мест <u>20</u> |                                       |

#### **Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории**

Презентационная техника: экран - Lumien Master Picture 180\*180 настенный; компьютеры - 11 шт. компьютерный комплекс в сборе Intel G1630 / H61M - K/2 Desktop /19.5 Philips +наушники Philips 2 шт.; проектор - Aser X 123DLP 3000 Lm + кронштейн - KROMAX PROJECTOR - 10.

#### **Программное обеспечение**

1. Операционная система MS Windows XP бессрочные права и бессрочная лицензия по подписке [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897). Номер учетной записи e5: 100039214
2. СУБД MS Access 2003 бессрочные права и бессрочная лицензия по подписке [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897). Номер учетной записи e5: 100039214)
3. Табличный процессор (LibreOffice Calc) распространяется под лицензией LGPLv3
4. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)
5. Архиватор Zip (public domain)
6. Adobe Acrobat Reader - ПО [Acrobat Reader DC](#) и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для

корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).

7. Браузер Mozilla FireFox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))

**Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:**

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал; альбомы и рекламные проспекты с основными видами и характеристиками.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде; кафедральная библиотека электронных изданий

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы дисциплины**  
**«Технический перевод»**  
**Направление подготовки**  
**18.03.01. Химическая технология**

**1. Общая трудоемкость (з.е./ час):** Общая трудоемкость дисциплины составляет 2/72. Контактная работа 34,35 час., из них: практические – 34 час. Самостоятельная работа студента 37,65 час.  
 Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 семестре.

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Технический перевод» относится к факультативной части Дисциплин.

**3. Цель и задачи изучения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является формирование способности к коммуникации в устной и письменной формах на иностранном языке для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия, способности к самоорганизации и самообразованию, формирование готовности изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования.

Задачи преподавания дисциплины:

- развитие когнитивных и исследовательских умений с использованием ресурсов на иностранном языке в ходе аудиторной и самостоятельной работы;
- комплексное формирование речевых умений в письменной речи, навыков работы с разными видами текстов;
- расширение кругозора и повышение общей гуманитарной культуры и информационного запаса у студентов;
- развитие информационной культуры: поиск и систематизация необходимой информации, определение степени ее достоверности, реферирование и использование для создания собственных текстов различной направленности; работа с большими объемами информации на иностранном языке;
- воспитание толерантности и уважения к духовным ценностям разных стран и народов;
- формирование готовности представлять результаты исследований в письменной форме с учетом принятых в стране изучаемого языка академических норм и требований к оформлению соответствующих текстов;
- развитие умений работать в команде, выполнять коллективные проекты;
- формирование понятийного и терминологического аппарата по выбранному направлению подготовки и пониманию специфики научных исследований в выбранной области знания.

**4. Содержание дисциплины**

| № раздела | Наименование раздела дисциплины                  | Содержание раздела   |
|-----------|--|--|
| 1.        | Тема 1. Научная литература. Жанры научного стиля | Понятие о жанрах. Стилистические маркеры. Научный стиль речи                       |
| 2         | Тема 2. Основы научно-технического перевода.     | Основные принципы научно-технического перевода. Трансформации в процессе перевода. |

**5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы**

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

| Код и наименование компетенции  | Код и наименование индикаторов достижений компетенций   |
|---|---|
| УК-4<br>Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и | УК-4.1<br>Выбирает стиль общения на государственном языке РФ и иностранном языке в зависимости от цели и условий партнерства; адаптирует речь, стиль общения и язык жестов к ситуациям взаимодействия |
|   | УК-4.2<br>Выполняет перевод профессиональных текстов с иностранного языка на государственный язык РФ и с государственного языка РФ на иностранный   |

|                           |   |
|---------------------------|---|
| иностранным(ых) языке(ах) | УК-4.3<br>Ведет деловую переписку на государственном языке РФ и иностранном языке с учетом особенностей стилистики официальных и неофициальных писем и социокультурных различий в формате корреспонденции |
|                           | УК-4.4<br>Представляет свою точку зрения при деловом общении и в публичных выступлениях   |

В результате изучения дисциплины студент должен:

**Знать:**

- понятийный и терминологический аппарат по выбранному направлению подготовки и пониманию специфики научных исследований в выбранной области знания;
- лексический минимум общего и терминологического характера;
- основные грамматические явления, характерные для научного стиля речи;
- основные особенности научного стиля, иметь представление об обиходно– литературном, официально- деловом, научном стиле, стиле художественной литературы;

**Уметь:**

- читать оригинальную литературу в области профессиональной деятельности для получения необходимой информации;

**Владеть:**

- навыками целенаправленного сбора и анализа литературных данных на иностранном языке по тематике научного исследования;
- грамматическими навыками, обеспечивающими коммуникацию без искажения смысла при письменном переводе;
- навыками самостоятельной работы с иностранным языком с использованием справочной и учебной литературы, компьютерных программ и информационных сайтов.

| Вид учебной работы   | Всего час.   | Семестр      |
|--|--------------|--------------|
|  |              | 3            |
| <b>Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)</b>  |              |              |
| <b>Контактная работа,</b>  | <b>34,35</b> | <b>34,35</b> |
| в том числе:   |              |              |
| Практические занятия   | 34           | 34           |
| Вид аттестации (экзамен)   |              |              |
| Консультации   |              |              |
| <b>Самостоятельная работа (всего)</b>  | <b>37,65</b> | <b>37,65</b> |
| В том числе:   |              |              |
| <b>Контактная самостоятельная работа</b> (групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником ) | 6            | 6            |
| Проработка практического материала   | 20           | 20           |
| Подготовка к лабораторным занятиям   |              |              |
| <i>Другие виды самостоятельной работы</i>  |              |              |
| Внеаудиторные практические задания   | 12           | 12           |
| Подготовка к тестированию  |              |              |
| Промежуточная аттестации ( <b>зачет</b> )  |              |              |
| <b>Контактная работа – промежуточная аттестация</b>  |              |              |
| Подготовка к сдаче зачета  |              |              |
| <b>Общая трудоемкость</b>  | час.         | <b>72</b>    |
|  | з.е.         | <b>2</b>     |